

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELO LEONI SCHMID

**ANÁLISE ECONÔMICA ENTRE O VALOR DO USO TRADICIONAL DA TERRA
E A CONSERVAÇÃO FLORESTAL PELA APLICAÇÃO DO CONCEITO REDD+:
UM ESTUDO DE CASO NA APA DE GUARATUBA**

CURITIBA

MARCELO LEONI SCHMID

**ANÁLISE ECONÔMICA ENTRE O VALOR DO USO TRADICIONAL DA TERRA
E A CONSERVAÇÃO FLORESTAL PELA APLICAÇÃO DO CONCEITO REDD+:
UM ESTUDO DE CASO NA APA DE GUARATUBA**

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, na Área de Concentração de Economia e Política Florestal, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Paulo de Tarso Lara Pires.

CURITIBA

2011

TERMO DE APROVAÇÃO

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal, na Área de Concentração de Economia e Política Florestal, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

Prof. Dr. Paulo de Tarso Lara Pires

Departamento de Economia e Política Florestal UFPR

Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva

Departamento de Economia e Política Florestal UFPR

Dr. Gilson Martins

OCEPAR

Curitiba, 22 de maio de 2011

À Tati e ao Theo: família amada.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho não existiria em sua forma atual se não fosse a colaboração de profissionais, colegas, amigos e familiares os quais contribuíram tanto para a qualidade técnica da pesquisa quanto para a estabilidade emocional do pesquisador.

Assim, ficam meus sinceros agradecimentos:

- A Deus. Independente de credo e forma, Ele está acima de todas as coisas. Tanto minha vida quanto a vida das florestas, tema dessa pesquisa e de meu trabalho, dependem Dele;
- Ao Dr. Paulo de Tarso de Lara Pires, o qual aceitou o desafio de orientar um aluno nem sempre exemplar e presente, trabalhando em um tema pouquíssimo estudado. Sua visão acadêmica foi determinante para a conclusão deste trabalho;
Ao Dr. Ricardo Berger, cujas críticas construtivas foram de grande importância para tornar esse trabalho mais consistente;
- Ao colega Dr. Marcelo Wiecheteck pela valiosíssima e significativa ajuda no momento em que eu mais precisava;
- A meus pais, Manfred e Maria Thereza, pelos princípios e valores que deles recebi e que diariamente me socorrem em minha profissão. Obrigado pai, por me sugerir (uma semana antes do prazo) o curso de Engenharia Florestal. Você estava correto, é uma linda profissão;
- Ao Fernando e Rodrigo, meus sócios, que prestaram um importante auxílio a esse trabalho, com discussões técnicas ou com gargalhadas;
- A todos os grandes amigos, que embora não tenham diretamente participado, serão sempre fundamentais para minha vida. Destaque à minha Dinda e comadre que, além de boas risadas, me deu um exemplo do que é ser um mestrando dedicado;
- Acima de tudo e para sempre, à Tatiana, minha esposa, meu grande amor, meu porto de estabilidade e alegria, e ao pequeno Theodoro, fruto desse amor, cujo sorriso é sempre capaz de alegrar o mais terrível dos dias.

RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma Análise de Custo-Benefício (ACB) comparativa entre o valor do uso tradicional do solo e a valoração do estoque de carbono não desmatado, pela aplicação do conceito *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation – REDD+* para uma área de estudo determinada, dentro da Área de Proteção Ambiental – APA de Guaratuba, no Estado do Paraná. Entre seus objetivos estão o desenvolvimento da análise econômica baseada na ferramenta ACB, a determinação do valor do uso tradicional para diferentes culturas desenvolvidas na área de estudo e a determinação do valor pela conservação e valoração do carbono. Além disso, o presente estudo tem por objetivo discutir alternativas de desenvolvimento econômico para regiões cobertas por floresta nativa, como a APA de Guaratuba.

A análise é realizada considerando o valor presente do Valor Econômico Interno do Desmatamento (do inglês *Economic Value to the Nation - EVN*) e o valor presente do Valor Econômico da Floresta para o Mundo (do inglês *Economic Value to the World - EVW*). Tais conceitos possibilitam uma comparação entre o valor econômico obtido do uso tradicional de determinada área, e o valor econômico global, obtido pela valorização mercadológica do serviço ambiental prestado pela floresta. A análise comparativa dos resultados demonstra que o custo de oportunidade pelo uso tradicional da terra é mais interessante que o valor econômico gerado pela conservação florestal, porém, quando considerados outros fatores relacionados à geração de benefícios econômicos e sociais, percebe-se que o desenvolvimento de projetos REDD em detrimento do desmatamento da área pode ser uma opção interessante para promoção da conservação florestal e geração de receitas aos seus proprietários. Por fim, o trabalho destaca que a aplicação de uma ferramenta de valoração do estoque de carbono da floresta, como o REDD, pode transformar a realidade de regiões como a APA, promovendo o tanto a conservação florestal quanto o desenvolvimento socioeconômico.

PALAVRAS-CHAVE: REDD; carbono; desmatamento evitado; Mata Atlântica; APA de Guaratuba; conservação; valoração de serviços ambientais.

ABSTRACT

The present work is about a comparative Cost-benefit Analysis between the traditional land use value and the value of avoided emission of the forest carbon stock by the application of the *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation – REDD* concept for a specific determined area within the Environmental Protection Area of Guaratuba (APA de Guaratuba), located at Paraná State. Between the objectives are the developing of the economical analysis based on the CBA tool, the calculation of the traditional land use value for different uses and the calculation of the conservation value. Besides, the study has as objective to discuss economical development alternatives for regions covered with native forest such the APA de Guaratuba.

The analysis was realized considering the present value of the *Economic Value to the Nation - EVN* and the present value of the *Economic Value to the World - EVW*. Such concepts permit a comparison between the economical value from the traditional use of a specific area and the global economical value, obtained by the market valorization of the carbon stock (EVW). The comparative analysis of the results shows that the opportunity cost of the traditional land use can generate more benefits than forest conservation. However, when other factor related to multiple benefits generation are included the conclusion is that the REDD can be more interesting by promoting forest conservation and economical development. Finally, the study highlights: the application of a carbon stock evaluation mechanism such REDD could change the reality of regions such as the APA de Guaratuba , promoting both forest conservation and socioeconomical development.

KEY-WORD: REDD; carbon, avoided deforestation, Atlantic Rainforest, APA de Guaratuba; conservation; environmental services evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Órgãos envolvidos na aprovação de um projeto de MDL.....	19
Figura 2 – Emissões Mundiais de GEE por Fonte.....	21
Figura 3 – O papel das florestas na regulação do clima do planeta.....	23
Figura 4 – Modelo conceitual de um esquema em diferentes níveis para o REDD...27	
Figura 5 – Análise da Possibilidade de Financiamento Duplo do REDD: governo & mercado	38
Figura 6 – Localização do Município de Guaratuba	53
Figura 7 – Classificação climática segundo Köppen com destaque para a localização da APA de Guaratuba.	56
Figura 8 – Localização da Bacia Litorânea na qual a APA de Guaratuba.....	57
Figura 9 – Presença de aquífero na APA de Guaratuba	59
Figura 10 – Vegetação na APA de Guaratuba.	62
Figura 11 - Custo de Oportunidade do Uso Tradicional da Terra.....	86
Figura 12 – EVW x EVN (por hectare*1.000)	99
Figura 13 – Análise de Sensibilidade (cenário 01)	101
Figura 14 – Análise de Sensibilidade (cenário 02)	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Setores e fontes de atividade do MDL.....	19
Quadro 2 – Países segundo cobertura florestal e histórico de desmatamento	28
Quadro 3 – Discussões sobre REDD em março de 2007	30
Quadro 4 – Pontos importantes das discussões sobre REDD.	31
Quadro 5 – Propostas de integração dos créditos REDD em mercados de carbono	35
Quadro 6 – Abordagens para o financiamento do REDD.....	35
Quadro 7 – Análise das Possibilidades de Financiamento do REDD: governo X mercado	37
Quadro 8 – Iniciativas de REDD no Brasil.....	45
Quadro 9 – Iniciativas de REDD em outros países no mundo	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cobertura Vegetal da APA de Guaratuba	60
Tabela 2 – População dos Municípios segundo tipo de domicílio na APA de Guaratuba (em 2000)	64
Tabela 3 – Desenvolvimento Humano e Qualidade de Vida nos Municípios da APA de Guaratuba	65
Tabela 4 – Número de domicílios segundo uso e tipo nos municípios da APA de Guaratuba em 2000	66
Tabela 5 – Flutuação do emprego formal jan/2010 até dez/2010	69
Tabela 6 – Estrutura fundiária dos municípios com maiores Participações na APA de Guaratuba	70
Tabela 7 – Atividades agropecuárias nos municípios que compõem a APA de Guaratuba segundo Censo Agropecuário IBGE - 2006	74
Tabela 8 – Evolução das Principais Culturas Agrícolas nos municípios da APA de Guaratuba - 2008	76
Tabela 9 – Cultura de banana nos municípios da APA de Guaratuba - 2008	78
Tabela 10 – Cultura de arroz nos municípios da APA de Guaratuba - 2008	79
Tabela 11 – Preços das culturas utilizados no presente estudo (2011)	92
Tabela 12 – Valor Presente Líquido (VPL) do EVN em cada Cenário de Linha de Base	97
Tabela 13 – Valor Presente Líquido (VPL) do EVW para cada modalidade de mercado de carbono	98

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVOS	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 OS ESFORÇOS INTERNACIONAIS NA LUTA CONTRA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A PARTICIPAÇÃO DAS FLORESTAS	17
2.1.1. A criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas	17
2.1.2. O Protocolo de Quioto e seu Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ..	17
2.1.2.1 Conceito de adicionalidade	20
2.1.3. O papel das florestas enquanto reguladores do clima	21
2.2. O MERCADO ATUAL DE CRÉDITOS DE CARBONO E A CONSIDERAÇÃO AOS PROJETOS FLORESTAIS	23
2.2.1. A evolução da consideração dos projetos florestais enquanto alternativa de redução de emissões no âmbito do Protocolo de Quioto e no MDL e sua participação no mercado de carbono	23
2.3. REDUÇÃO DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO (REDD)	26
2.3.1. O conceito REDD	26
2.3.2. Evolução histórica	28
2.3.3. O REDD e o mercado	33
2.3.3.1. A consideração do REDD pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas	33
2.3.3.2. A consideração do REDD como mecanismo de mercado	34
2.3.3.3. Opções para o financiamento do REDD	35
2.3.4. Padrões para Certificação de Projetos REDD	38
2.3.4.1. <i>Climate, Community & Biodiversity Standards - CCBS</i>	38

2.3.4.2. <i>Verified Carbon Standard - VCS</i>	40
2.3.5. Iniciativas em Implantação	42
2.3.6. Principais desafios e oportunidades relacionados ao REDD.....	46
2.4. APLICABILIDADE DO REDD NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA	48
2.5. APLICABILIDADE DO REDD EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	50
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	53
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	53
3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA APA DE GUARATUBA.....	54
3.2.1 Meio Físico	54
3.2.1.1. Relevo	55
3.2.1.2. Clima	55
3.2.1.3 Hidrografia.....	56
3.2.1.4. Solos	59
3.2.2. Meio Biótico.....	59
3.2.2.1. Flora	59
3.2.2.2. Fauna	63
3.2.3. Meio Socioeconômico	63
3.2.3.1. Dinâmica populacional	63
3.2.3.2. Desenvolvimento Humano	64
3.2.3.3 Domicílios.....	65
3.2.3.4 Empregos	67
3.2.3.5 Estrutura Fundiária	70
3.2.3.6 Agropecuária	71
3.2.3.6.1 Sistemas Agropecuários.....	71
3.2.3.6.2. Evolução das Principais Culturas Agrícolas	75
3.3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	80

3.3.1. Valor Econômico Interno do Desmatamento (EVN) e o Valor Econômico da Floresta para o Mundo (EVW).....	83
3.3.1.1. Custo de Oportunidade do Uso Tradicional da Terra (<i>Value to the Nation</i>) .	83
3.3.1.2. Valor da Conservação Florestal (<i>Value to the World</i>).....	86
3.3.2. Cenário da área de estudo	87
3.3.3. Parâmetros e premissas adotadas na análise.....	88
3.3.3.1. Quantificação da área de estudo.....	88
3.3.3.2. Parâmetros para a definição do EVN	90
3.3.3.3. Parâmetros para a definição do EVW	93
3.3.3.4. Taxa de desconto	95
3.3.3.5. Outras premissas	95
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	97
4.1. DETERMINAÇÃO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO DO CUSTO DE OPORTUNIDADE DA TERRA (<i>ECONOMIC VALUE TO THE NATION – EVN</i>).....	97
4.2. DETERMINAÇÃO DO VALOR DA CONSERVAÇÃO (<i>ECONOMIC VALUE TO THE WORLD – EVW</i>)	97
4.3. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O EVN E O EVW.....	98
4.3.1. Análise de Sensibilidade	99
4.4. DISCUSSÃO: PROJETOS REDD/REDD+ ENQUANTO FERRAMENTA PROMOTORA DE UM NOVO MODELO ECONÔMICO PARA A REGIÃO.....	102
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	107
REFERÊNCIAS	110
ANEXOS	119

1. INTRODUÇÃO

Dentro dos esforços patrocinados pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas - CQNUMC¹, estabelecida em 1992 com o objetivo de promover a estabilização das concentrações de Gases de Efeito Estufa na atmosfera, destaca-se a criação do Protocolo de Quioto, em 1997. O Protocolo de Quioto estabeleceu um compromisso quantificado de redução de emissões de GEE entre os países signatários e criou ferramentas de flexibilização, pelas quais as reduções de emissões poderiam ocorrer fora dos limites desses países. Entre essas ferramentas, destaca-se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, o qual permite que países em desenvolvimento elaborem projetos que resultam em redução de emissões que podem ser utilizadas pelos países desenvolvidos para o cumprimento de parte de sua meta de redução de emissões, acordada no Protocolo.

A partir de 2005, com o pleno funcionamento do Protocolo de Quioto, o MDL impulsionou o desenvolvimento de projetos que podem ser separados em duas grandes categorias: (i) redução de emissões, pela utilização de, por exemplo, energias renováveis, eficiência energética ou outras atividades que resultem em um menor nível de gases de efeito estufa lançados à atmosfera e (ii) captura e fixação do CO₂ atmosférico ou “sequestro de carbono”, que envolve atividades dentro do setor chamado de “uso da terra, mudança no uso da terra e florestas”², pela implantação de “sumidouros de gases de efeito estufa”, plantios florestais em crescimento, capazes de capturar o gás carbônico da atmosfera e fixá-lo na estrutura química das árvores plantadas (“seqüestro de carbono”).

A definição das regras que tratam da inserção das florestas no Protocolo de Quioto foi objeto de longa discussão, desde sua criação em 1997 até o ano de 2003, quando foram estabelecidas as modalidades e procedimentos relacionados ao MDL florestal, durante a 9ª Conferência das Partes - COP e se determinou que somente

¹ Do inglês: *United Nations Framework on Climate Change – UNFCCC*.

² Do inglês: *Land Use, Land Use Change and Forestry - LULUCF*

será elegível o plantio de novas florestas, pelo florestamento ou reflorestamento³. Assim, o MDL exclui definitivamente a possibilidade de participação de quaisquer atividades relacionadas ao setor “uso da terra, mudança no uso da terra e florestas” que não sejam relacionadas ao plantio de novas florestas, eliminando, portanto, a possibilidade de participação das florestas naturais já existentes nesse mercado.

As árvores das florestas naturais brasileiras estocam em sua biomassa aérea (tronco, galhos e folhas) e subterrânea (raízes), grandes quantidades de carbono. Segundo dados da *Food and Agriculture Organization – FAO* (FAO, 2011), a floresta tropical brasileira é a maior fonte de armazenamento de CO₂ entre todos os tipos de vegetação no mundo, com aproximadamente 20% de todo estoque mundial. Quando essas florestas são derrubadas e queimadas, o carbono armazenado na estrutura química das árvores é lançado na atmosfera na forma de gás carbônico, principal gás causador de efeito estufa. No Brasil, país de alta taxa histórica de desmatamento, 77% das emissões nacionais de CO₂ são provenientes do desmatamento das florestas tropicais (BRASIL, 2010).

Devido a esse dado, atualmente o Brasil é considerado como um dos cinco principais países emissores de gases de efeito estufa no mundo. Além do Brasil, sabe-se que outros países tropicais são responsáveis pela maior parte do estoque de carbono armazenado em toda biomassa mundial, sendo a manutenção desse estoque um fator preponderante para o equilíbrio do clima do planeta, dada a atual participação significativa do desmatamento das florestas tropicais nas emissões globais de GEE.

Embora o Protocolo de Quioto não inclua a manutenção de florestas e iniciativas para evitar a degradação florestal como atividade elegível à geração de créditos de carbono, a participação do carbono fixado em florestas nativas vem sendo discutida como medida preponderante para mitigação da emissão de gases de efeito estufa, dentro do conceito chamado de Redução de Emissões por

³ O florestamento é a conversão direta induzida pelo homem de solo sem cobertura florestal por um período de, pelo menos, 50 anos em solo com cobertura florestal por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção de fontes naturais de semeadura.

O reflorestamento é a conversão direta induzida pelo homem de área não-florestal em área florestal por meio de plantio, semeadura e/ou promoção de fontes naturais de semeadura, ou área que era de floresta, mas foi convertida em área não-florestal. Para o primeiro período de compromisso, as atividades de reflorestamento ficarão limitadas ao reflorestamento que ocorra em áreas que não continham florestas desde 31 de dezembro de 1989.

Desmatamento e Degradação Florestal (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation - REDD*). Recursos internacionais que viabilizam o REDD podem financiar pagamentos diretos aos projetos, mas uma grande parte pode ser aplicada pelos governos para reforçar os instrumentos políticos e econômicos, de forma a assegurar a conservação dos serviços prestados pela natureza (BÁRCENA, A. 2002).

Considerando a viabilização legal e técnica do REDD dentro do conceito da luta contra as mudanças climáticas, o Brasil, pelo inegável potencial de suas florestas naturais, poderá ser um dos principais beneficiários desse novo mecanismo, tendo no mesmo uma fonte de geração adicional de renda preponderante para o não desmatamento da floresta, por atividades capazes de garantir a manutenção de florestas existentes, como a conservação florestal e uso econômico de recursos florestais em bases sustentáveis.

O REDD se configura como uma ferramenta capaz de promover a manutenção de florestas nativas privadas e públicas. No caso das florestas localizadas em áreas privadas, o REDD pode ser uma das ferramentas capazes de trazer suporte econômico aos proprietários detentores de florestas nativas, interessados em sua conservação em detrimento de atividades alternativas que implicariam na remoção da floresta para implantação de, por exemplo, culturas agrícolas, florestas plantadas ou outros usos antrópicos. No caso de florestas localizadas em áreas públicas, os potenciais benefícios advindos da aplicação e desenvolvimento de projetos REDD poderão se somar à proteção trazida pelos mecanismos governamentais e, mais do que isso, se tornar uma ferramenta catalisadora do alcance de preceitos ambientais em casos onde tais mecanismos, como por exemplo, a efetiva aplicação da lei, mostraram-se falhos, ineficazes, incapazes de alcançar o objetivo de proteger valores tutelados pelo Estado.

O presente trabalho trata-se de uma Análise de Custo-Benefício (ACB) comparativa entre o valor do uso tradicional do solo (valor interno do desmatamento) e a valoração do estoque de carbono (valor econômico da floresta para o mundo), para diferentes cenários na Área de Proteção Ambiental – APA de Guaratuba, no Estado do Paraná.

A análise do cenário atual da APA demonstra que a área produtiva é pequena, deixando poucas alternativas para o desenvolvimento socioeconômico regional. Além disso, por se tratar de uma unidade de conservação a APA de Guaratuba tem, por vocação, a promoção de atividades conservacionistas e preservacionistas. Porém o papel protecionista exercido pela legislação pode ser invertido caso não sejam dadas alternativas de desenvolvimento econômico à sociedade local, pois a falta de alternativas de geração de receitas aos proprietários de terra acaba por incentivar a prática de atividades econômicas marginais ou ilegais que contribuem para o processo de desmatamento e degradação florestal na região.

O desenvolvimento desse estudo aponta que o valor do estoque de carbono oriundo da aplicação do REDD quando agregado a outros benefícios pode ser mais interessante que o valor do uso tradicional da terra com diferentes culturas. Sendo assim, o REDD possui potencial para se tornar um mecanismo promotor de um novo modelo de gestão territorial aplicável às florestas da Mata Atlântica, atendendo a prerrogativas econômicas, sociais e ambientais, tal qual demonstrado a seguir.

1.1. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral realizar uma análise econômica, pela utilização da ferramenta de Análise de Custo-Benefício – ACB, do valor do uso tradicional da terra e da conservação florestal pela valoração do estoque de carbono não desmatado (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation – REDD*) para diferentes cenários, em um estudo de caso na APA de Guaratuba.

Como objetivos específicos, são considerados: (i) determinar o valor econômico do uso do solo para a sociedade com base em atividades tradicionais na região a serem desenvolvidas em uma área passível de desmatamento ii) determinar o valor econômico potencial da conservação da floresta existente nessa mesma área, pela valoração do estoque de carbono existente e futuro, por meio do conceito de desmatamento evitado (REDD+); iii) avaliar, face aos resultados da análise econômica realizada, as implicações dos modelos tradicional e conservacionista, tendo em vista a consideração ao desenvolvimento socioeconômico e conservação florestal da região.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 OS ESFORÇOS INTERNACIONAIS NA LUTA CONTRA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A PARTICIPAÇÃO DAS FLORESTAS

2.1.1. A criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

A criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas foi resultado das preocupações internacionais com a mudança da temperatura média do planeta no último século em razão da intensificação do efeito estufa (LOPES, 2002). A Convenção estabeleceu um regime jurídico internacional para alcançar seu grande objetivo, de garantir “a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático” (ONU Brasil, 2010).

Criada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro, a Convenção teve a adesão de 185 países mais a União Européia. Embora não estabeleça as formas de atingir a estabilização das concentrações de Gases de Efeito Estufa (GEE), sugere mecanismos para que isto seja alcançado. Seguindo os mesmos princípios da Convenção, foi criado em 1997 o Protocolo de Quioto (LOPES, 2002).

2.1.2. O Protocolo de Quioto e seu Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

A estabilização de emissões de GEE, proposta pela Convenção-Quadro, está relacionada às emissões líquidas, ou seja, o país deve reduzir as emissões de fontes antrópicas até chegar a níveis cujos sumidouros naturais sejam capazes de neutralizar (POPPE, 2008; FEARNSSIDE, 2003). Como isto implica diretamente em mudança de padrões de consumo, criou-se a necessidade de tratados entre países para que seja repartido o “ônus associado à redução de emissões líquidas de GEE, aos danos causados pela mudança do clima e aos custos de adaptação à mudança do clima” (POPPE, 2008, p.51).

O Protocolo de Quioto, que segue os mesmos princípios da Convenção-Quadro, estabelece meta quantitativa de limitação e redução das concentrações nacionais de GEE. O objetivo é a redução de 5,2% em relação aos valores registrados em 1990, entre 2008 e 2012 (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008). No entanto, esta meta é direcionada apenas aos países presentes no Anexo I (Partes do Anexo I). Os não inclusos no Anexo I (Partes Não Anexo I) são em geral países em desenvolvimento e não precisam apresentar tal redução (POPPE, 2008).

Uma característica importante e inovadora do Protocolo de Quioto foi a previsão de mecanismos, chamados de mecanismos de flexibilização, pelos quais as reduções de emissões podem ocorrer em diferentes países ou projetos (LOPES, 2002; POPPE, 2008). Os mecanismos de flexibilização são, na prática, uma forma pela qual os países desenvolvidos podem minimizar os possíveis impactos econômicos da redução interna do nível de emissões de GEE, pela “importação” de parte dessa redução. O MDL é um desses mecanismos, sendo o único aplicável no caso do Brasil (POPPE, 2008).

O objetivo do MDL é viabilizar às Partes Não Anexo 1 o desenvolvimento sustentável e integrá-las aos propósitos da Convenção. Além disso, também serve de auxílio para atingir as metas de redução das Partes do Anexo I, já que a redução de emissões e/ ou o aumento da remoção de CO₂ podem ser obtidos, em parte, além de suas fronteiras nacionais (LOPES, 2002). A opção de implantar projetos de MDL nas Partes Não Anexo I é também mais atrativa financeiramente aos países do Anexo I do que a implantação dentro do próprio território (POPPE, 2008).

O instrumento financeiro de mitigação das mudanças climáticas segue um rito em que o projeto do MDL passa por validação, verificação e certificação (feitos por uma empresa devidamente credenciada pela ONU para tal, chamada de Entidade Operacional Designada – EOD); é aprovado pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC); e é supervisionado pelo Conselho Executivo do MDL para, finalmente, a emissão das Reduções Certificadas de Emissão (CER⁴) (popularmente chamadas de “créditos de carbono”); sendo todas as entidades submetidas à Conferência das Partes (COP), que é o encontro anual dos países signatários da Convenção do Clima (Figura 1) (POPPE, 2008). A redução de

⁴ CER do inglês Certified Emissions Reductions.

emissões de GEE está relacionada, em geral, às fontes apresentadas no Quadro 1 (LOPES, 2002).



Figura 1 – Órgãos envolvidos na aprovação de um projeto de MDL.
Fonte: POPPE, 2008.

Setor	Atividades	Gases Emitidos	Gases removidos
Energia	Queima de combustível: Setor energético Indústria de transformação Indústria de construção Transporte Outros setores Emissões Fugitivas de Combustíveis Combustíveis sólidos Petróleo e gás natural	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	-
Processos Industriais	Produtos minerais; Indústria química; Produção de metais; Produção e consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre; Uso de solventes Outros	CO ₂ – N ₂ O HFCs – PCFs SF ₆	-
Agricultura	Fermentação entérica Tratamento de dejetos Cultivo de arroz Solos agrícolas Queimadas prescritas do cerrado Queimadas de resíduos agrícolas	CH ₄ – N ₂ O	-
Resíduos	Disposição de resíduos sólidos Tratamento de esgoto sanitário Tratamento de efluentes líquidos Incineração de resíduos	CH ₄	
Aflorestamento/ Reflorestamento	Remoções de CO ₂	CH ₄ – N ₂ O – CO ₂	CO ₂

Quadro 1 – Setores e fontes de atividade do MDL
Fonte: LOPES, 2002.

2.1.2.1 Conceito de adicionalidade

Existem dois conceitos trazidos pelo Protocolo de Quioto que são fundamentais à própria idéia do MDL, a adicionalidade e a linha de base (POPPE, 2008).

O conceito de adicionalidade usado como referência nesta pesquisa é enunciado no parágrafo 43 da Decisão 3/CMP. 1⁵, citado no Manual do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para desenvolvedores de projetos e formuladores de políticas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DO JAPÃO e GEC, 2006, p.2): “[uma] atividade de projeto do MDL será adicional se reduzir as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes para níveis inferiores aos que ocorreriam na ausência da atividade de projeto registrada no âmbito do MDL”.

Em outras palavras, um projeto será considerado adicional quando puder comprovar ou demonstrar que não teria sido implementado na ausência dos incentivos relacionados ao MDL, sejam eles de cunho econômico ou tecnológico (POPPE, 2008).

O conceito de linha de base também é definido pela Decisão 3/CMP. 1 “Modalidades e procedimentos para um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, conforme definido no Artigo 12 do Protocolo de Quioto”, Parágrafo 44 de seu anexo:

A linha de base de uma atividade de projeto de MDL é o cenário que representa, de forma razoável, as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes que ocorreriam na ausência da atividade de projeto proposta. A linha de base deve cobrir as emissões de todos os gases, setores e categorias de fontes listadas no Anexo I que ocorram dentro do limite do projeto. Deve considerar-se que a linha de base representa, de forma razoável, as emissões antrópicas por fontes que ocorreriam na ausência da atividade de projeto proposta. (POPPE, 2008, p. 61).

Assim, a linha de base pode ser entendida como o nível de emissões de gases de efeito estufa que uma determinada empresa estaria emitindo para a atmosfera caso a atividade de projeto de MDL não tivesse sido implementada. Deste conceito decorre a própria idéia de reduções de emissões de gases de efeito estufa e da adicionalidade, uma vez que se trata do abatimento do nível de emissões efetivamente alcançado (ou seja, aquele adicional) pela atividade de projeto,

⁵ Decisão 3/CMP. 1 – Modalidades e procedimentos para um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo conforme definido no Artigo 12 do Protocolo de Quioto.

daquele que hipoteticamente teria ocorrido na situação de linha de base (POPPE, 2008).

2.1.3. O papel das florestas enquanto reguladores do clima

As florestas são importantes como reguladores do clima terrestre: “cobrem cerca de 15% da terra firme no mundo e contêm cerca de 25% do carbono existente na atmosfera terrestre” (PARKER et al, 2009, p.12), além de possuir um efeito de resfriamento em razão dos altos níveis de evaporação a partir das copas das árvores.

Porém, o ritmo acelerado de desmatamento das florestas naturais mundiais - cerca de 13 milhões de hectares são convertidos por ano para outros usos da terra – está levando à degradação desses ecossistemas e, conseqüentemente, contribuindo para o aumento da emissão de dióxido de carbono à atmosfera. Atualmente o desmatamento das florestas tropicais representa um quinto das emissões mundiais de carbono, tornando a mudança de cobertura da terra o segundo maior fator contribuinte para o aquecimento global, conforme ilustra a Figura 2 (PARKER et al, 2009).

A degradação e o desmatamento emitem dióxido de carbono, gás que retém calor na atmosfera, contribuindo para o agravamento do efeito estufa, além de afetar comunidades que dependem diretamente da floresta (povos indígenas, por exemplo) (PARKER et al, 2009).

Emissões Mundiais de GEE

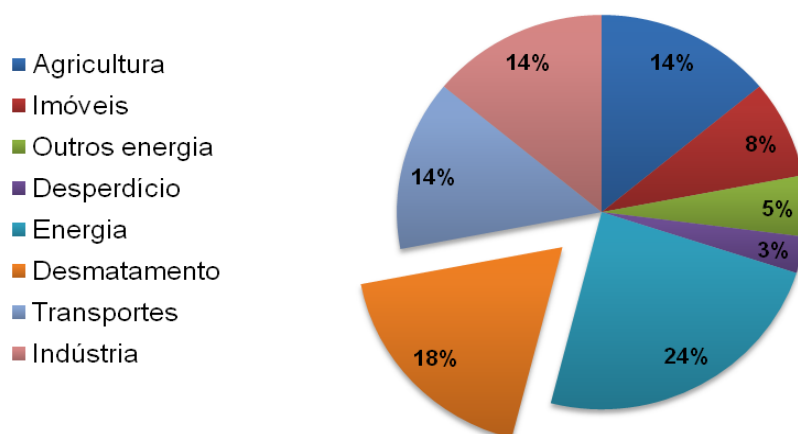


Figura 2 – Emissões Mundiais de GEE por Fonte
Fonte: PARKER, 2009.

A devastação das florestas geralmente ocorre para ceder lugar a atividades econômicas, tais como monocultura para produção de alimentos e matéria prima de biocombustíveis, pecuária, dentre outras fontes de pressão em áreas potencialmente agrícolas (NEPSTAD et al, 2007).

As mudanças no uso da terra na região de abrangência da Mata Atlântica podem ser analisadas através do Atlas dos Remanescentes Florestais do Domínio da Mata Atlântica. Os resultados apresentados mostram que o desmatamento e a degradação da Floresta Atlântica Brasileira comprometem áreas de grande endemismo, como o estado do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Paraná (LEITÃO FILHO, 2009).

O Estado do Rio de Janeiro perdeu 305,79 km² de área de Mata Atlântica no período compreendido entre 1985 e 1990. Entre 1990-1995 e 1995- 2000, a redução foi de 1.403,72 km² e 37,73 km², respectivamente. O Estado de Santa Catarina teve uma redução mais significativa no período avaliado (1985-2000): 2.050 km² em áreas suprimidas. As maiores taxas de desmatamento são, no entanto, encontradas no Estado do Paraná; 1.889,95 km² entre os anos de 1985 e 1990 (LEITÃO FILHO, 2009).

Nos anos mais recentes, sobretudo após 2005, percebe-se uma queda na taxa de desmatamento na maioria dos Estados que abrigam a Mata Atlântica. Porém, apesar dessa queda os valores brutos continuam elevados, especialmente levando-se em conta os altos índices de desflorestamento identificados desde 1985. A Mata Atlântica perdeu 15.880 km² nos últimos 20 anos, que representa uma área correspondente à metade do estado de Alagoas ou da Bélgica. O que resta de floresta original deve ser efetivamente protegido (LEITÃO FILHO, 2009).

As taxas históricas de desmatamento dos diversos ecossistemas da Mata Atlântica revelam a necessidade de se delinear alternativas de conservação e/ou recomposição florestais que permitam intensificar o papel deste bioma como reservatório líquido de carbono, bem como zelar pela preservação de sua grande biodiversidade e favorecer os processos naturais específicos a cada ecossistema constituinte (LEITÃO FILHO, 2009).

O Brasil, onde 75% das emissões de CO₂ são provenientes do desmatamento, é um país que apresenta grande potencial no uso de florestas nativas como mecanismo de regulação climática (Figura 3) (FEARNSIDE, 2003). Na

Amazônia brasileira 47 bilhões de toneladas de carbono estão espalhadas nos troncos, galhos e no solo das florestas da região. Este valor representa oito vezes o esforço mundial de reduzir a emissão de gases de efeito estufa previsto no primeiro período do Protocolo de Quioto (IPAM, 2011; SCHIMID e ACEVEDO, 2009).

Observa-se, portanto que, na escala local, assim como na escala global, as florestas prestam serviços ambientais que vão além do armazenamento de carbono – tais como proteção de bacias, regulação do fluxo hídrico, reciclagem de nutrientes, geração de chuvas e regulação de doenças. Florestas antigas também absorvem dióxido de carbono da atmosfera, compensando as emissões antropogênicas. A proteção das florestas tropicais tem um duplo efeito de resfriamento, reduzindo as emissões de carbono e mantendo altos níveis de evaporação a partir da copa das árvores (PARKER et al, 2009).



Figura 3 – O papel das florestas na regulação do clima do planeta
Fonte: Schmid, 2008.

2.2. O MERCADO ATUAL DE CRÉDITOS DE CARBONO E A CONSIDERAÇÃO AOS PROJETOS FLORESTAIS

2.2.1. A evolução da consideração dos projetos florestais enquanto alternativa de redução de emissões no âmbito do Protocolo de Quioto e no MDL e sua participação no mercado de carbono

Em razão de divergências sobre a inclusão ou não de projetos de LULUCF (do inglês *Land Use, Land Use Change and Forestry*), na sétima COP 7, realizada em Marraqueche, Marrocos, as Partes (países) concordaram em estabelecer definições e princípios a serem atendidos na elaboração de projetos de sequestro de carbono que envolva atividades relacionadas ao uso da terra, mudança no uso da terra e florestas, chamadas de LULUCF (ROCHA, 2003; FEARNSIDE, 2003).

Entre essas definições, a mais importante foi que os projetos LULUCF serão válidos se houver aumento no estoque de carbono (seqüestro) e não apenas pela simples existência do estoque de carbono, tendo por linha de base para comparação os níveis de emissão medidos em 1990 (ROCHA, 2003; ROCHA, 2008).

Assim, segundo as definições da COP 7, para o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto (2008-2012) foram inclusos como elegíveis apenas projetos de florestamento e reflorestamento (ROCHA, 2008). O MDL florestal não contempla a manutenção (conservação) de florestas existentes, o manejo florestal nem a regeneração de florestas como atividades no âmbito do MDL (POPPE, 2008).

O florestamento é a conversão direta induzida pelo homem de solo sem cobertura florestal por um período de, pelo menos, 50 anos em solo com cobertura florestal por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção de fontes naturais de semeadura (POPPE, 2008).

O reflorestamento é a conversão direta induzida pelo homem de área não-florestal em área florestal por meio de plantio, semeadura e/ ou promoção de fontes naturais de semeadura, ou área que era de floresta, mas foi convertida em área não-florestal. Para o primeiro período de compromisso, as atividades de reflorestamento ficarão limitadas ao reflorestamento que ocorra em áreas que não continham florestas desde 31 de dezembro de 1989 (POPPE, 2008).

Os projetos de florestamento e reflorestamento diferem, portanto, pois no primeiro, a área a ser implantado o projeto não apresenta formação florestal há pelo menos 50 anos, e no segundo, a verificação sobre o uso da terra deverá ser feita somente a partir de 31 de dezembro de 1989 (ROCHA, 2008).

A definição florestamento e reflorestamento como elegíveis a projetos LULUCF no âmbito do MDL e a dificuldade em atendimento a esses conceitos é, sabidamente, uma das causas do baixo número de projetos MDL relacionados a

florestas: menos de 1% dos projetos de MDL verificados no âmbito do Protocolo de Quioto atualmente estão relacionados a florestas (ROCHA, 2008; UNEP RISOE CENTRE, 2011).

Além dessa definição, outros fatores explicam o não sucesso dos projetos florestais no mercado de carbono do MDL:

De acordo com a Decisão 16/CMP. 1, para o primeiro período de compromisso, o total de CER resultantes de atividades de projeto de reflorestamento ou florestamento a serem utilizadas por um país para cumprir suas metas não deve exceder 1% das emissões do ano base do país, vezes cinco (UNFCCC, 2010; ROCHA, 2008);

A União Européia não aceita a comercialização de CER provenientes de aflorestamento/ reflorestamento, ela acredita que os projetos de atividades de uso do solo (LULUCF) não apresentam remoções de emissões constantes e os dados apresentam muitas incertezas, fatores que trazem alto risco. Além disso, não existem métodos de monitoramento eficientes e comparáveis de projetos LULUCF e isto poderia afetar previsibilidade da remoção de emissões dentro do mercado de carbono (ROCHA, 2008);

Em razão do risco de não permanência das florestas, os CER de atividades LULUCF são considerados como temporários (tCER ou ICER⁶), o que leva a uma baixa demanda por esse tipo de projeto, uma vez que as empresas/ investidores estão em busca de soluções definitivas, ou seja, de reduções certificadas permanentes. Em outras palavras, as empresas e investidores não querem se preocupar com a renovação e/ ou substituição das CER e os possíveis custos de transação decorrentes. As CER provenientes dos projetos não-florestais não precisam ser renovadas ou trocadas, portanto seu custo de transação é menor e apresentam maior segurança (POPPE, 2008);

Há maior complexidade e custos nas metodologias de aflorestamento/ reflorestamento do que metodologias voltadas para outros mecanismos (ROCHA, 2008).

⁶ Existem dois tipos de crédito temporário (CER): CER temporário (tCER), que expira após um período de comprometimento (5 anos a contar da compra, por exemplo); e CER de longo prazo (ICER), onde o prazo de comprometimento é maior (30 anos, por exemplo). Após o período de comprometimento, o proponente do projeto pode cortar a floresta e o comprador deve substituir os créditos por outros (ROCHA, 2008).

A quantidade total de créditos tCER e ICER não seria suficiente para auxiliar os países desenvolvidos a atingir suas metas de redução no primeiro período de comprometimento do Protocolo de Quioto (ROCHA, 2008).

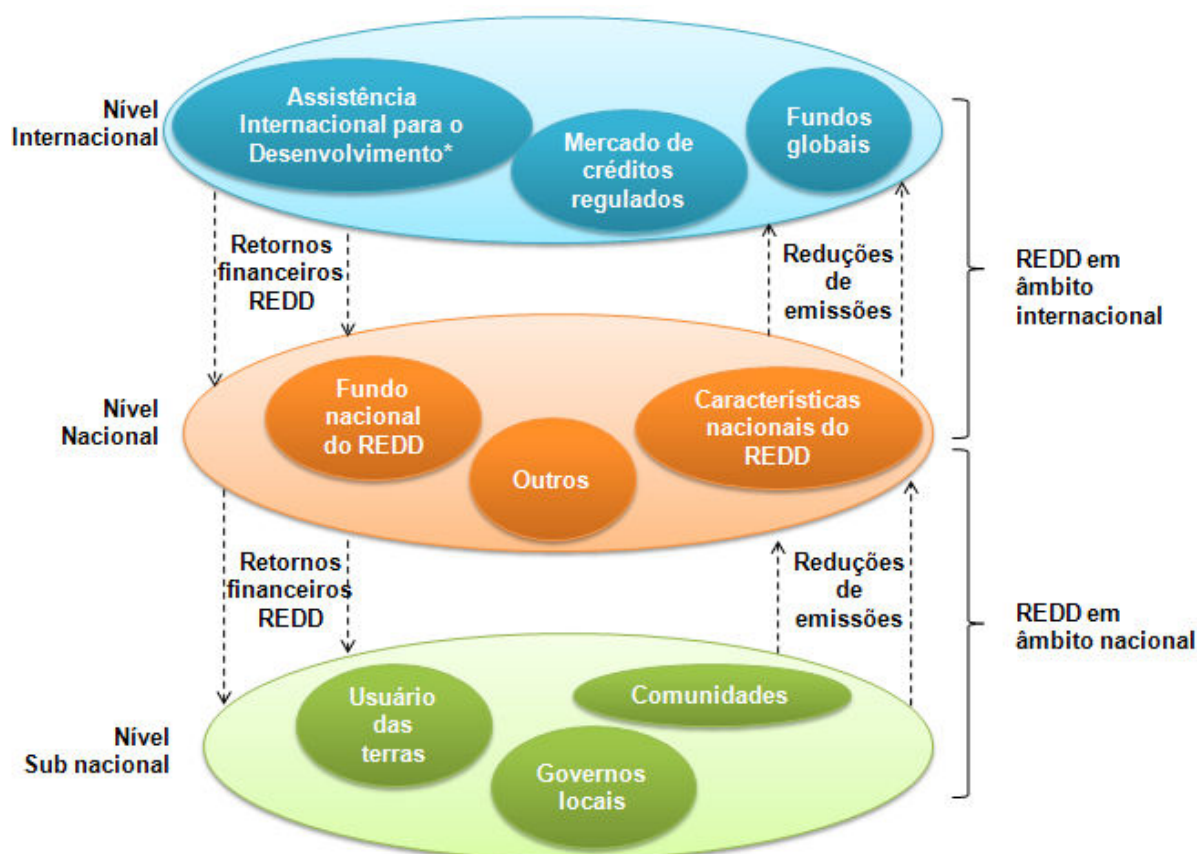
2.3. REDUÇÃO DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO (REDD)

2.3.1. O conceito REDD

O REDD (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*) é um mecanismo de combate à mudança do clima que reúne abordagens e ações possíveis para manter as florestas conservadas, buscando a redução de emissões de GEE pelo desmatamento e degradação florestal evitados. Também abrange a criação de meios de financiar a redução de desmatamentos e degradação em florestas de países em desenvolvimento (ANGELSEN e WERTZ-KANOUNNIKOFF, 2008).

Desde sua primeira menção, no ano de 2003, países desenvolvidos, em desenvolvimento e organizações não governamentais fizeram propostas dentro da esfera REDD. Existe o RED, que inclui apenas as emissões por desmatamento; o REDD, que inclui emissões por desmatamento e degradação florestal; REDD+, que inclui emissões por desmatamento, degradação florestal e incremento dos estoques de carbono; e o REDD++, que inclui também a promoção de melhores práticas na agricultura, em prol do não desmatamento (PARKER, 2009).

Os fundos de investimento e mecanismos de mercado especulados no REDD podem ser de âmbito internacional, nacional ou subnacional. Trata-se, basicamente de um “pagamento por serviços ambientais” em diferentes níveis, ilustrados na Figura 4 (ANGELSEN e WERTZ-KANOUNNIKOFF, 2008, p. 12).



*Do inglês *Overseas Development Assistance* (ODA).

Figura 4 – Modelo conceitual de um esquema em diferentes níveis para o REDD.

Fonte: ANGELSEN e WERTZ-KANOUNNIKOFF, 2008.

Como nem todos os países serão beneficiados da mesma forma pelo REDD eles podem ser classificados de acordo com os níveis de desmatamento (Quadro 2) e, portanto, o REDD seria mais lucrativo sendo adaptado às características de cada país:

De modo geral, por exemplo, países nos Quadrantes I e III, historicamente com altas taxas de desmatamento, tenderão a ganhar mais com as propostas que utilizam uma linha de base histórica ao invés de uma linha de base projetada. Países nos Quadrantes III e IV, com grande cobertura florestal, também irão beneficiar-se mais das propostas que tenham um mecanismo de distribuição explícito, baseado em estoques de carbono. Por fim, países no Quadrante II, com baixa cobertura florestal e baixas taxas de desmatamento terão dificuldades para beneficiar-se do REDD, a não ser que o incremento de atividades seja incluído no escopo do mecanismo. (PARKER, 2008, p. 28).

Índice de desmatamento	Baixa cobertura florestal (<50%)		Alta cobertura florestal (>50%)	
Alto (> 0,22%/ano)	Quadrante I Exemplos: Guatemala, Tailândia, Madagascar		Quadrante III Exemplos: Papua Nova Guiné, Brasil, Congo (ID)	
	Nº de países	44	Nº de países	10
	Área florestal	28%	Área florestal	39%
	Total de carbono florestal	22%	Total de carbono florestal	48%
	Desmatamento anual	48%	Desmatamento anual	47%
Baixo (< 0,22%/ano)	Quadrante II Exemplos: República Dominicana, Angola, Vietnã		Quadrante IV Exemplos: Suriname, Belize, Gabão	
	Nº de países	15	Nº de países	11
	Área florestal	20%	Área florestal	13%
	Total de carbono florestal	12%	Total de carbono florestal	18%
	Desmatamento anual	1%	Desmatamento anual	3%

Quadro 2 – Países segundo cobertura florestal e histórico de desmatamento

Fonte: PARKER, 2009, p. 28.

2.3.2. Evolução histórica

A proposta para compensar países em desenvolvimento por REDD foi apresentada inicialmente na COP 9 da UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas⁷) ocorrida em Milão, em 2003, por um conjunto de entidades (SANTILLI et al. 2005).

De modo formal, tal proposta foi apresentada pela primeira vez na COP 11, em Montreal, Canadá, em 2005. A partir deste momento, o REDD foi incluído nos temas discutidos pelo Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico da Convenção (SBSTA), o que possibilitou muitos avanços em questões científicas, técnicas e tecnológicas (KRUG, 2009).

A discussão foi aprofundada em um workshop sobre em agosto de 2006 (Roma, Itália), onde foram abordados sumariamente dois focos: (1) questões científicas, sócio-econômicas, técnicas e metodológicas; e (2) abordagens políticas e incentivos para países em desenvolvimento reduzirem suas emissões por desmatamento. Além dos avanços no monitoramento de coberturas florestais, foi reconhecida a necessidade de investimentos em países em desenvolvimento para

⁷ UNFCCC – do inglês United Nations Framework Convention on Climate Change

aprimorar seus inventários florestais e de aprofundar conhecimentos sobre métodos numéricos e florestas em geral (KRUG, 2009).

No segundo workshop, em Cairns, Austrália (março de 2007), a Índia apresentou uma proposta que incluiu o conceito de conservação compensada: os países que mantêm ou aumentam suas florestas nacionais em razão de políticas públicas incentivadoras seriam compensados com um mecanismo financeiro relacionado ao estoque de carbono. Já o Brasil acrescentou novos conceitos aos princípios do tratamento da mudança do uso da terra e florestas, como transparência e robustez (KRUG, 2009).

Na Austrália, as Partes integrantes concordaram que existe urgência em executar ações que minimizem as emissões provenientes de desmatamentos. As causas dos desmatamentos também devem ser investigadas já que podem ser influenciadas por políticas públicas. No entanto, para o primeiro período (2008-2012) não seriam inclusos mecanismos financeiros de compensação, as ações deveriam ser de caráter voluntário ou financiada por fundos já existentes, incluindo também incentivos do setor privado (KRUG, 2009). Outros pontos de discussão sobre o REDD na Austrália são apresentados no Quadro 3.

Ponto de discussão	Comentários
Metodologias para estimar emissões por desmatamento	Os monitoramentos devem ser robustos e confiáveis, recomendam-se métodos de Tier 2 para as estimativas já que uma abordagem mais simples implicaria no uso de dados substitutos, o que aumenta as incertezas.
Emissões brutas ou líquidas	Não há consenso sobre quais emissões deveriam ser consideradas (brutas ou líquidas). Importante destacar que se forem consideradas apenas as emissões líquidas pode existir um efeito colateral de substituição de florestas nativas: por exemplo, após o desmate seria introduzido o cultivo de cana-de-açúcar, então o dióxido de carbono emitido durante o desmate seria em parte removido pela nova cultura.
Abrangência dos gases de efeito estufa	Não há consenso; os GEE a serem considerados deverão ser determinados caso a caso já que em certas formações florestais há mais ou menos emissão de metano, por exemplo.
Estabelecimento do nível de referência das emissões	A base de comparação das emissões pode ser tanto em taxas históricas de desmatamento quanto projeções. Em ambos há desvantagens: no primeiro caso, não se considera potenciais reduções futuras em razão de esforços atuais para a conservação, e no segundo caso, as estimativas futuras podem ser infladas, trazendo resultados distorcidos em relação às reduções a serem contabilizadas. Várias propostas foram feitas para compensar as desvantagens. Foi sugerido o uso de séries históricas e projeções em conjunto, além de outros estudos necessários em cada caso.
Escala de implementação	Poderia ser nacional ou referente à área de um projeto (subnacional)

Ponto de discussão	Comentários
Definições	É importante que entre diferentes países sejam aplicadas as mesmas definições para trazer mais confiabilidade em comparações. No entanto, se as definições forem padronizadas, pode acontecer de dados que foram coletados sob outras definições sejam inutilizados.
Monitoramento e verificação	Estes procedimentos deverão ser aplicados constantemente nos resultados obtidos para dar continuidade a melhorias e aumento da confiabilidade.
Permanência e fuga	Estas questões ainda não são bem estudadas e necessitam de aprimoramentos.
Emissões por degradação de floresta	Este tipo de emissão é importante visto que “a degradação ambiental, embora não represente uma mudança de uso da terra, pode provocar significativas emissões de GEE, principalmente dióxido de carbono” (KRUG, 2009, p. 8). Este aspecto também é importante para que desmatamentos em razão de cultivos que também absorvem dióxido de carbono não sejam incentivados.

Quadro 3 – Discussões sobre REDD em março de 2007

Fonte: KRUG, 2009.

Em Bali, Indonésia, dezembro 2007, em outra reunião da SBSTA, houve o incentivo ao uso dos manuais mais recentes do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas⁸). Em junho de 2008 (Tóquio, Japão), houve um workshop sobre metodologias REDD, que continuaram a ser discutidas em detalhe em dezembro de 2008 (Poznan, Polônia) e em março de 2009 (Bonn, Alemanha). Nesta última reunião, foi decidido que os países em desenvolvimento já teriam condições de estabelecer seus níveis de referências, e que demais avanços seriam incorporados através de melhorias futuras (KRUG, 2009).

Na Alemanha também foi estabelecido o grupo AWC-LCA (*Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action*), o qual conduziria plano para intensificar ações nacionais e internacionais relativas à mitigação das mudanças climáticas. O foco principal seria desmatamentos e degradações ambientais evitados, o papel da conservação, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono; todos referentes a países em desenvolvimento (KRUG, 2009).

O AWC-LCA realizou sete sessões até o momento onde vários elementos do REDD foram discutidos. Os pontos mais importantes, que de certa forma reiteram os argumentos que desencadearam a discussão de REDD, estão no Quadro 4.

⁸ IPCC – do inglês Intergovernmental Panel on Climate Change.

Tema	Pontos mais importantes
Em relação às atividades de mitigação e abordagens políticas:	A importância de metodologias robustas; A importância da redução de emissões por desmatamento como forma de mitigação do agravamento do efeito estufa; Chegar a valores de custo adequados para realidades de países em desenvolvimento; Estimular a participação de países em desenvolvimento.
Em relação a incentivos e financiamentos	Deverão ser diversificados, provenientes de mecanismos de mercado ou investimentos voluntários. Financiamentos são muito importantes para melhorias tecnológicas e de capacitação dos recursos humanos.
Em relação aos níveis de referência das emissões	Os incentivos devem ser direcionados em níveis de referência nacionais.
Sobre abordagens nacionais e subnacionais	As propostas de análises nacionais são preferíveis a análises subnacionais.
Em relação à capacitação e a modos de apoio	É necessário apoio (de instituições internacionais, por exemplo) à capacitação dos recursos humanos.

Quadro 4 – Pontos importantes das discussões sobre REDD.

Fonte: KRUG, 2009.

Em 2009, durante a COP, realizada na cidade de Copenhague, Dinamarca, criou-se grande expectativa em relação à definição de um novo compromisso de metas obrigatórias de redução de emissão para os países desenvolvidos. O resultado final da Convenção foi muito aquém do esperado, com um acordo político (Acordo de Copenhague) que estabelece boas intenções, envolve apenas uma parte dos países do mundo e mantém o caminho normal das negociações dentro da Convenção (CENAMO et al, 2009).

Em relação ao REDD, as negociações de Copenhague avançaram ainda um pouco mais, já que vinham apresentando uma evolução gradativa no ano de 2009. Apesar do AWG-LCA, o SBSTA teve avanços. Dentre estes avanços, podemos citar diretrizes para estabelecimento de níveis de referência de emissões (linhas de base), o reconhecimento à importância de participação dos povos indígenas nas atividades de REDD, sistemas de monitoramento, entre outros. (CENAMO et al, 2009).

Os resultados da COP 15, embora tidos como pouco significativos em âmbito geral, demonstraram que: definitivamente o REDD está assegurado na agenda futura da Convenção do Clima, seja pelo “Acordo de Copenhague” ou pelas negociações futuras do AWG/LCA e que os resultados e acordos do SBSTA, somados a projetos e iniciativas demonstrativas já em andamento, dão clareza e segurança suficiente para avançar com atividades de REDD, seja por acordos e

programas globais/ multilaterais ou projetos e iniciativas bilaterais e nacionais (CENAMO et al, 2009).

Na mais recente Conferência das Partes, realizada em Cancun, México, em dezembro de 2010, o REDD novamente se destacou e figurou no acordo final da Convenção, o qual deixa clara a necessidade de reduzir, acabar e reverter a perda da cobertura florestal e do carbono, de acordo com as circunstâncias nacionais e dependendo do apoio “adequado e previsível” recebido pelos países em desenvolvimento (MÜLLER, 2011).

O posicionamento do AWG/LCA também foi outra importante evolução, ao mencionar amplamente nas páginas 10 e 11 de sua decisão oriunda das discussões da COP 16 aspectos relacionados à redução das emissões por desmatamento e degradação em países em desenvolvimento e o papel da conservação, manejo sustentável e melhoria dos estoques de carbono nas florestas (MÜLLER, 2011).

Devido à grande oposição da Bolívia, o texto final da Conferência não definiu se o financiamento do REDD será realizado através de mecanismos de mercado, deixando a decisão para a COP 17 na África do Sul em dezembro de 2011. As formas de financiamento, como o mercado de carbono e fundos multilaterais e governamentais, continuarão a ser discutidas no próximo ano com o prosseguimento das discussões das Nações Unidas.

Outro ponto importante do documento é relacionado ao papel dos países em desenvolvimento, de desenvolver estratégias nacionais ou planos de ação, que devem conter sistemas de monitoramento, salvaguardas e lidar com os condutores do desmatamento e degradação florestal, questões fundiárias, governança, dentre outros.

Já os países desenvolvidos, segundo o documento, têm a função de ajudar no financiamento, capacitação e desenvolvimento de tecnologias e atividades demonstrativas nos países em desenvolvimento.

No geral, o texto define o enquadramento do mecanismo de REDD e os detalhes ainda devem suscitar muitas discussões nos próximos meses com o aprofundamento das questões no âmbito das Nações Unidas e também nas estratégias nacionais (MÜLLER, 2011).

2.3.3. O REDD e o mercado

2.3.3.1. A consideração do REDD pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

Na consideração do REDD na Convenção-Quadro existe uma discussão sobre como deveriam ser tratados os créditos de carbono resultantes deste mecanismo. O REDD poderia fazer parte dos mecanismos para atingir as metas estabelecidas para os países do anexo I após 2012, ou poderia ser feito um acordo em separado tratando apenas do mecanismo REDD (ANGELSEN, 2008).

Existem, basicamente, dois argumentos para a inclusão do REDD como mecanismo para atingir as metas de redução assumidas pelos países desenvolvidos. Primeiro, o REDD deve estar diretamente ligado ao *compliance market* e, segundo, é um mecanismo de baixo custo, o que permite o estabelecimento de metas de redução mais expressivas sem implicar em um aumento geral de custos (ANGELSEN, 2008).

O REDD também poderia ampliar o sistema de troca de créditos de carbono entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Embora alguns céticos afirmem que os países em desenvolvimento deveriam assumir metas de redução, pelo menos a curto prazo, a responsabilidade quantitativa de redução de emissões de países desenvolvidos e o envolvimento de países em desenvolvimento são indicativos de que se está no caminho certo para o comprometimento global com as mudanças climáticas (ANGELSEN, 2008).

Através do mecanismo REDD é possível fazer duas avaliações da floresta. A primeira é em relação à sua área (hectare): em atividades de aflorestamento/reflorestamento (mudança positiva) há desflorestamento evitado. A segunda é em relação à densidade de carbono (carbono por hectare): na restauração e regeneração da floresta (mudança positiva) existe a degradação evitada. O objetivo não é apenas reduzir mudanças negativas, mas também incentivar mudanças positivas (ANGELSEN, 2008).

Segundo Angelsen (2008), seria melhor que o aflorestamento e o reflorestamento, considerados atualmente como MDL, sejam realocados para o mecanismo REDD visto que não foi um mecanismo bem sucedido até o momento e

excluir este mecanismo do REDD implicaria na fragmentação da esfera temática de florestas. Angelsen (2008) ainda sugere a inclusão do REDD como um bloco dentro das atividades AFOLU (*Agriculture, Forestry and Land Uses*).

2.3.3.2. A consideração do REDD como mecanismo de mercado

Segundo Angelsen (2008), o maior potencial de financiamento do REDD está na conversão da redução de emissões de GEE em créditos de carbono. Isto, no entanto, depende de vários fatores. Dentre eles, se destaca a capacidade de integração do REDD no mercado de carbono: existe o temor que se a integração for máxima, exista uma propagação de créditos de REDD já que são mais baratos do que os outros. Isto pode ser positivo, com o incentivo aos projetos REDD, ou negativo, com o abaixamento do preço do crédito de carbono. Uma alternativa seria o uso de uma unidade de crédito de carbono específica para o REDD (ANGELSEN, 2008). No Quadro 5 estão as propostas referentes à integração dos créditos de carbono por redução de emissões através de mecanismos REDD.

Proposta	Descrição	Tipo
Integração total (proposta feita por alguns países como Belize, Chile e Indonésia)	Os créditos REDD serão vendidos como créditos para os países do anexo I; A demanda é em razão do preço mais baixo em comparação com créditos de outras atividades; É possível limitar (<i>capping</i>) a quantidade de créditos no sistema.	A total integração dos créditos REDD e as metas de redução de emissões mais expressivas nos países do Anexo B resultam em maior demanda por créditos.
Mercado Duplo (proposta do CCAP – <i>Center for Clean Air Policy</i>)	Cria um sistema de troca a parte para o REDD; A demanda é gerada pela transferência de uma parte dos compromissos do Anexo I para o novo mercado.	Separado, mas ligado ao mercado – transfere alguns compromissos para o mercado REDD. A integração pode aumentar conforme o amadurecimento do mercado REDD.

Proposta	Descrição	Tipo
Mecanismo de Redução de Emissões de Desmatamento de Florestas Tropicais – TDERM (<i>Tropical Deforestation Emission Reduction Mechanism</i>) (proposta do Greenpeace)	Introdução de uma nova unidade (TDERU – Tropical Deforestation Emission Reduction Unit); TDERU's serão usados pelos países do Anexo I para atingir suas metas de redução; Para previsão de fluxo de rendimentos, seriam estabelecidos níveis de compra de TDERU; Um contingente máximo de unidades seria determinado para evitar vendas de larga escala.	Separado, mas ligado ao mercado – transfere alguns compromissos para o mercado REDD.

Quadro 5 – Propostas de integração dos créditos REDD em mercados de carbono
Fonte: ANGELSEN, 2008, p. 50.

2.3.3.3. Opções para o financiamento do REDD

Existem duas possibilidades de financiamento do REDD: através de financiamentos de governos ou de instrumentos baseados no mercado, além da possível participação conjunta da iniciativa privada e do governo. No Quadro 6 estão as diferenças entre as duas abordagens (VIANA, 2009).

Financiamento de projetos por governos	Financiamento pelo mercado
Através de fundos de assistência ao desenvolvimento e de permissões no Esquema de Comércio de Emissões da União Européia; O país com as florestas tropicais seria responsável por monitorar o desmatamento em relação a uma linha de base pré-estabelecida; Os pagamentos seriam feitos de acordo com a redução de emissões ou melhora de outros indicadores; Cada país desenvolveria sua própria estratégia para continuar financiando os projetos.	Os empreendedores poderiam financiar validar e certificar os projetos segundo diretrizes aceitas e utilizando metodologias usadas internacionalmente; Os rendimentos com o projeto de REDD seriam investidos de acordo com as condições locais e regionais; Os resultados seriam inspecionados periodicamente por auditores externos.

Quadro 6 – Abordagens para o financiamento do REDD
Fonte: VIANA, 2009, p. 3.

O financiamento governamental e o privado também diferem em relação ao tempo de ação: o governo tende a ser mais burocrático e democrático do que a iniciativa privada. Na associação esta, dentre outras questões, deverão ser equacionadas (VIANA, 2009).

O governo ficaria responsável pela parte de políticas públicas para diminuir os níveis de desmatamento, tanto clandestinos quanto concedidos em razão de obras de infra-estrutura, agronegócio, dentre outras atividades que refletem na retirada da floresta. O mercado seria direcionado a projetos locais, à garantia de monitoramento e benefícios sociais, ambientais e econômicos. Os financiamentos seriam direcionados aos projetos e os rendimentos redirecionados para um fundo do governo para a conservação de florestas tropicais (VIANA, 2009).

Existe ainda a possibilidade de associar as duas alternativas e, segundo Viana (2009), a análise da pertinência dessa associação deve-se basear em três critérios:

Efetividade: o mecanismo está atingindo as metas de redução de emissão de gases efeito estufa? Eficiência: a meta é atingida com o mínimo custo possível? Equidade e repartição de benefícios: quais são as implicações na repartição de benefícios? (VIANA, 2009, p. 3).

Igualmente importante é o critério de urgência, que se faz necessário à luz da gravidade do problema climático e do papel potencial de REDD como estratégia ponte, fornecendo redução rápida e em grande escala da emissão de gases efeito estufa enquanto aguardamos o desenvolvimento completo de uma economia global de baixo teor carbônico (VIANA, 2009) (Quadro 7).

Aspectos analisados	Governo		Mercado	
	Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
Efetividade	<ul style="list-style-type: none"> - maior suporte aos governos de países com floresta tropical encoraja políticas fortes; - captura vazamentos domésticos; 	<ul style="list-style-type: none"> - efetividade limitada de políticas governamentais; - não captura vazamentos internacionais; - limitada atratividade para investidores privados. 	<ul style="list-style-type: none"> - grande efetividade das atividades de campo dos projetos; - aumenta área de floresta protegida gerando um impacto positivo no vazamento internacional; - maior atratividade para investidores privados. 	<ul style="list-style-type: none"> - pouco apoio para encorajar políticas fortes em países com florestais tropicais; - não captura vazamentos domésticos.

Aspectos analisados	Governo		Mercado	
	Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
Eficiência	<ul style="list-style-type: none"> - custos reduzidos de transações; - maiores incentivos para políticas governamentais; - custos menores de monitoramento. 	<ul style="list-style-type: none"> - maiores custos domésticos; - maiores riscos de insucessos políticos e governamentais. 	<ul style="list-style-type: none"> - menos burocracias e menor custo administrativo; - pequeno risco de insucessos nas políticas e na governança. 	<ul style="list-style-type: none"> - maiores custos de transações internacionais para projetos pequenos; - menores incentivos para políticas governamentais; - maiores custos de monitoramento.
Equidade	<ul style="list-style-type: none"> - facilita transferências internacionais entre países ricos e pobres 	<ul style="list-style-type: none"> - favorece países de renda-média; - risco de distribuição doméstica desigual. 	<ul style="list-style-type: none"> - aumento no financiamento pelo mercado das comunidades florestais em países pobres; - não favorece países de renda-média; - menor risco de distribuição desigual de benefícios para as comunidades locais. 	<ul style="list-style-type: none"> - risco potencial na desigualdade de distribuição dos benefícios para comunidades locais se os esquemas de certificação de projetos forem ineficazes.
Urgência	-	<ul style="list-style-type: none"> - implementação vagarosa de financiamento intergovernamental; - implementação vagarosa de programas governamentais 	<ul style="list-style-type: none"> - rápida implementação de atividades baseadas em projetos; - redução mais rápida do desmatamento e da degradação. 	-

Quadro 7 – Análise das Possibilidades de Financiamento do REDD: governo X mercado
 Fonte: VIANA, 2009.

Para a construção do sistema duplo de financiamento, quatro áreas deverão ser focadas: primeiro, governos deveriam receber incentivos financeiros para implementar políticas públicas direcionadas à redução do desmatamento; segundo, o financiamento baseado em projetos deveria ser baseado em projetos com incentivos específicos; terceiro, ambos os financiadores, o governo e o mercado, devem ter um foco social e sustentável e, por fim; o mecanismo duplo governo/mercado deve permitir coexistência permanente de fundos de ambas as fontes (VIANA, 2009), Figura 5.

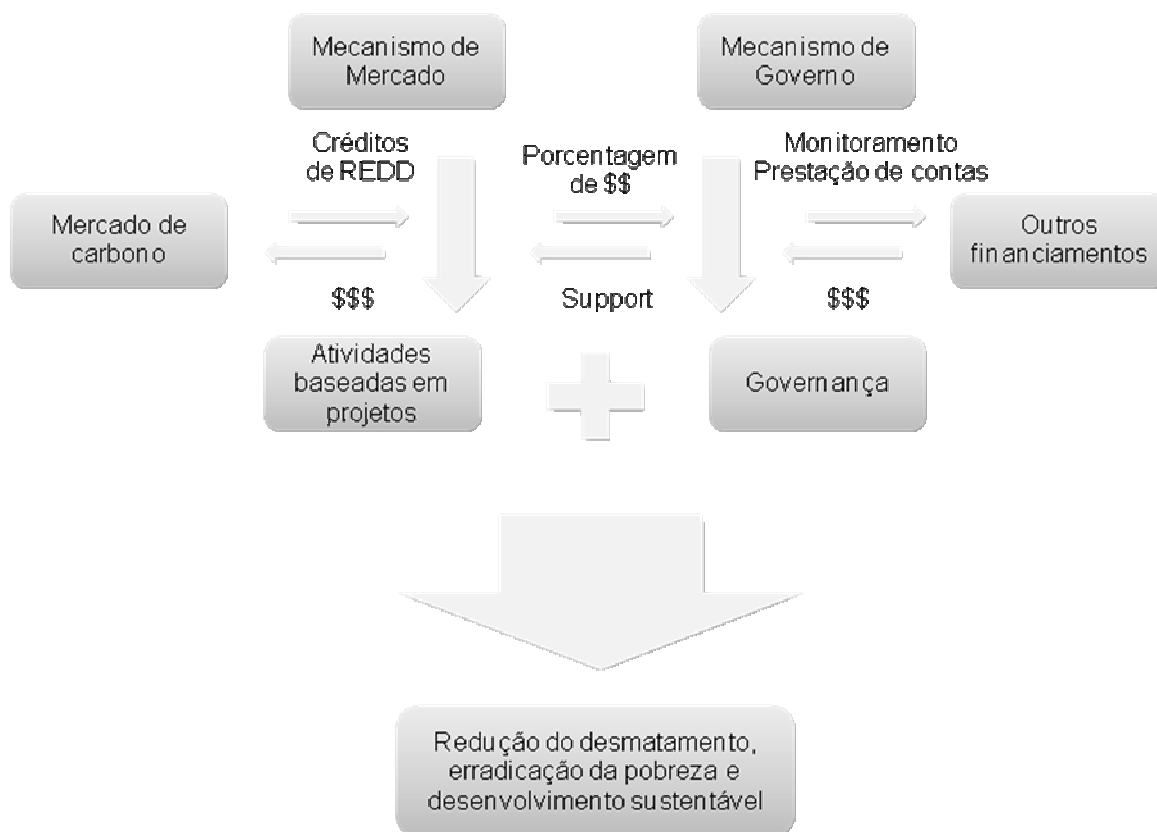


Figura 5 – Análise da Possibilidade de Financiamento Duplo do REDD: governo & mercado
Fonte: VIANA, 2009.

2.3.4. Padrões para Certificação de Projetos REDD

2.3.4.1. *Climate, Community & Biodiversity Standards - CCBS*

Este padrão CCBS foi desenvolvido pela CCBA (*Climate, Community and Biodiversity Alliance*), uma parceria de organizações não governamentais, empresas e institutos de pesquisa. O padrão é apropriado para a fase de elaboração do projeto e seu foco é, exclusivamente, seqüestro de carbono e projetos de mitigação relacionados ao uso da terra, dentre eles: conservação primária ou secundária de florestas; reflorestamento; cultivos agroflorestais (KOLMUSS et al, 2008).

A administração deste padrão é feita pela CCBS, por grupos de trabalho formados por membros da CCBS e especialistas convidados conforme a demanda, e auditores externos capacitados para avaliar projetos de MDL que podem ser

também membros do *Forest Stewardship Council*. Os financiamentos são provenientes dos membros da CCBA e de outras fundações (KOLMUSS et al, 2008).

Como CCBS é apenas um padrão para a elaboração do projeto, é necessário que o interessado aplique outro padrão para conseguir certificações e registros (KOLMUSS et al, 2008).

Há possibilidade de comercializar créditos futuros de carbono (*ex-ante sale*) ao usar o padrão CCBS, o que pode levantar fundos durante a elaboração do projeto. Para compensar o risco de comprar créditos antes de serem realmente válidos, pode-se é oferecer valores abaixo do mercado (KOLMUSS et al, 2008).

O padrão CCBS pode ser aplicado em projetos executados tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, e não há restrições de tamanho de projeto (KOLMUSS et al, 2008).

Os projetos deverão gerar impacto positivo na biodiversidade, não poderão causar prejuízos a espécies ameaçadas de extinção (conforme a lista de espécies ameaçadas de extinção aplicável) e não poderão incluir organismos geneticamente modificados; além de trazer benefícios socioeconômicos às comunidades locais. O envolvimento da comunidade em todas as fases do projeto é muito importante visto que pode indicar pontos a serem melhorados até o encerramento. O padrão CCBS atribuirá créditos adicionais em projetos onde houver benefícios ambientais, socioeconômicos e participação popular acima da média (KOLMUSS et al, 2008).

O executor do projeto deverá estar atento a atividades próximas ou dentro da área do projeto que possam diminuir a quantidade de carbono seqüestrado para que exista uma estabilidade. Podem ser implantadas zonas de amortecimento para prevenir tais “vazamentos”. No entanto, como o padrão CCBS é apenas para a fase de elaboração do projeto, não há requisitos de estabilidade (KOLMUSS et al, 2008).

A metodologia de testes de adicionalidade baseada no padrão CCBS exige:

Passo 1: os elaboradores de projeto devem provar que a legislação existente não exigiria as ações contidas no projeto. O padrão também permite que os elaboradores façam observações caso existam leis para tal mas não são aplicadas.

Passo 2: Barreiras: financeira; falta de capacidade técnica; barreiras institucionais, de mercado, ou prática comum: inúmeros testes de adicionalidade são necessários. Os proponentes do projeto devem providenciar estas análises (avaliação de nível de pobreza, avaliação de conhecimentos agrícolas, análise de sensoriamento remoto, etc) mostrando que na ausência do projeto, melhores práticas de uso do solo não ocorreriam.

(KOLMUSS et al, 2008, p. 78-79)

O padrão CCBS adota métodos e instrumentos desenvolvidos por outras organizações para fazer seus cálculos de base. Estes deverão incluir a variabilidade dos estoques de carbono ao longo do período do projeto (KOLMUSS et al, 2008).

Para validação e registro do projeto, ele será submetido à avaliação através de revisão de documentos, visitas e análises de um auditor que, embora receba suporte da CCBA durante a fase de análise, é o responsável por aprovar ou não o projeto. Projetos que apresentarem características que vão além dos critérios básicos de avaliação poderão receber o status prata ou ouro (KOLMUSS et al, 2008).

Para manter a certificação de projeto CCBA, será feita uma reavaliação a cada cinco anos, embora nenhum projeto tenha completado cinco anos e passado por esta submissão. Na verificação também será feita uma avaliação qualitativa dos benefícios ambientais e socioeconômicos (KOLMUSS et al, 2008).

2.3.4.2. *Verified Carbon Standard - VCS*

O padrão VCS é aplicável a seqüestro de carbono e projetos de mitigação relacionados ao uso da terra: Aflorestamento, Reflorestamento e Revegetação (ARR); Gestão de Terras Agricultáveis (ALM⁹); Melhora na Gestão de Florestas (IFM¹⁰); Redução de Emissões por Desmatamento (RED) e demais atividades que poderão ser inclusas no futuro (KOLMUSS et al, 2008). No entanto, o padrão VCS não permite a comercialização de créditos temporários como no caso de projetos de MDL (KOLMUSS et al, 2008).

O período de créditos de carbono pelo padrão VCS é o mesmo que o projeto, e vai de 20 a 100 anos. Para prevenir problemas com “vazamentos” (seqüestro de carbono menor do que o previsto devido a condições locais adversas), o padrão VCS fornece um coeficiente de compensação a possíveis vazamentos, que pode ir de 10% a 70% (KOLMUSS et al, 2008).

Como existe um risco de que a quantidade de créditos de carbono previstos não seja alcançada, existe nos projetos VCS uma parcela de créditos reservados para amortecimento, ou seja, é uma espécie de garantia caso exista alguma falha

⁹ ALM do inglês Agricultural Land Management.

¹⁰ IFM do inglês Improvement Forest Management.

não prevista no projeto. O tamanho do amortecimento será maior quanto maior for o risco do projeto, e poderá ser estabelecido ao longo do período do projeto enquanto os riscos são mitigados. O amortecimento também traz mais garantia ao comprador dos créditos (KOLMUSS et al, 2008).

Verificações periódicas são necessárias visto que se um projeto for reprovado ao ser submetido à verificação VCS, 50% do seu amortecimento será cancelado (KOLMUSS et al, 2008).

O monitoramento de impactos ambientais e socioeconômicos não é obrigatório, é necessário apenas fazer um diagnóstico e implantar ações mitigadoras para que no todo não existam impactos negativos (KOLMUSS et al, 2008).

Atualmente o VCS possui 10 metodologias aprovadas voltadas à elaboração de projetos florestais. As metodologias VCS definem os procedimentos e equações para a quantificação da redução de emissão de GEE de um projeto. Elas orientam os formuladores de projeto a, por exemplo, determinar os limites do projeto, avaliar a adicionalidade, definir cenários plausíveis de linha de base, como quantificar emissões que teriam ocorrido e como quantificar as emissões que foram reduzidas por conta do projeto (VCS, 2011).

Além das metodologias o VCS fornece módulos e ferramentas que podem ser utilizadas em complementação de forma complementar, definindo procedimentos para atividades específicas dentro do projeto, como determinação de adicionalidade (VCS, 2012). Hoje o VCS possui 17 módulos e 03 ferramentas para a orientação de projetos florestais.

Entre as metodologias VCS para projetos REDD, destacam-se dois conceitos distintos para aplicação em projetos: o desmatamento planejado e o desmatamento não planejado. O desmatamento planejado é aquele realizado dentro dos limites legais e considera para a determinação de uma linha de base tanto os limites estabelecidos em lei quanto o planejamento estratégico da instituição para o uso da área desmatada, a qual deve ser utilizada para qualquer outro fim que não o plantio de florestas. Esse conceito é de grande importância para o estudo da aplicação do REDD e do REDD+ à APA de Guaratuba, conforme se demonstrará mais adiante.

O desmatamento não planejado é aquele que ocorre de forma não controlada pela organização, ou seja, decorrente de atividades ilegais realizadas por terceiros. Recentemente uma nova metodologia VCS para desmatamento não planejado,

desenvolvida em parceria pela Fundação Amazônia Sustentável (FAS) e o Banco Mundial, foi aprovada para uso dentro do programa VCS. A nova metodologia fornece ferramentas para avaliar tanto o desmatamento de fronteira (desmatamento que ocorre ao longo de uma fronteira definida, como por exemplo uma nova estrada aberta dentro da floresta) quanto o desmatamento em mosaico (ocorre em fragmentos em uma área de floresta) (VCS, 2011).

Segundo informações coletadas pelo autor, devido ao conjunto de metodologias de alto respaldo técnico o VCS tem se firmado como principal padrão de mercado para aquelas empresa que desejam uma certificação específica da redução de emissão, ao contrário do CCBS, sistema cujo objetivo principal é definir padrões gerais para projetos que contenham componentes climáticos, sociais e de biodiversidade.

2.3.5. Iniciativas em Implantação

Do levantamento sobre iniciativas de REDD na África, Ásia e América Latina realizado por Wertz-Kanounnikoff e Knogphan-Apirak (2009) entre novembro e dezembro de 2008 e atualizadas até maio de 2009, foram encontradas mais de cem iniciativas REDD no mundo. São 44 ações efetivas de redução, 65 atividades de demonstração de intenção e 12 atividades onde o carbono não é o objetivo explícito. A Indonésia possui a maior parte das intenções de projetos, sendo a maioria na fase de planejamento (68%).

Segundo Cenamo et al (2009) em levantamento feito há dois anos, na América Latina existem 17 projetos REDD que totalizam 521.206.421 tCO₂eq de emissões evitadas. O autor afirma ainda que o Brasil tem a maior quantidade de projetos (7) e também a maior quantidade de emissões evitadas, 277,6 milhões de tCO₂eq. A seguir ficam o Equador com apenas 1 projeto de 190 milhões de tCO₂eq e Guatemala com 3 projetos que totalizam 23,1 milhões de tCO₂eq. Depois com uma quantidade menos expressiva de redução de emissões, Paraguai (1 projeto com 13 milhões de t CO₂eq), Peru (4 projetos com 11,7 milhões de t CO₂eq) e Bolívia (1 projeto com 5,8 milhões de tCO₂eq) (DALLA CORTE, 2010).

Segundo levantamento feito pelo autor no mês de Julho de 2011, o Brasil possui 24 iniciativas de projetos de REDD, em diferentes estágios de evolução, sendo a maior parte localizada no bioma amazônico (Quadro 8).

A iniciativa REDD de maior extensão no Brasil é do Projeto-piloto São Felix do Xingú: são 8.400.000 hectares de Floresta Amazônica localizados no Pará, cujo responsável é a TNC (*The Nature Conservancy*). Em segundo fica o Projeto-piloto Calha Norte com 7.400.000 hectares também de Floresta Amazônica no Pará, coordenado pela SEMA/PA (Secretaria de Estado de Meio Ambiente Pará), CI (Conservação Internacional¹¹) e Imazon; e em terceiro o Projeto de Apuí com 2.460.000 hectares de Cerrado e Floresta Amazônica, coordenado pelo IDESAM (Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas) e pela prefeitura municipal.

Projeto	Localização	Área (Ha)	Tipo de Floresta	Responsável	Órgão certificador
Projeto-piloto São Felix do Xingú	Pará	8.400.000	Floresta Amazônica	TNC ¹²	-
Projeto-piloto Calha Norte	Pará	7.400.000	Floresta Amazônica	SEMA/PA ¹³ , CI e IMAZON	-
Projeto de Apuí	Amazonas	2.460.000	Cerrado e Floresta Amazônica	IDESAM ¹⁴ e Prefeitura município	-
The Juma Sustainable Development Reserve Project	Amazonas	330.000	Floresta Amazônica	Fundação Amazonas Sustentável, IDESAM, SDS ¹⁵ , SEPLAN ¹⁶ , CEUC ¹⁷ e CECLIMA ¹⁸	TÜV SÜD e CCBA (Gold Level)
EcoSecurities	Pará e Mato Grosso	255.000	-	Ecosecurities, ONGs e empresas privadas	-
Projeto de REDD dos Suruí	Rondônia e Mato Grosso	248.000		IDESAM, Forest Trends	-
Projeto REDD Cikel	Pará	190.000	Floresta Amazônica	Cikel S.A e A33	VCS e CCBA

¹¹ CI – Conservação Internacional do inglês *Conservation International*

¹² TNC – The Nature Conservancy

¹³ SEMA/PA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente Pará

¹⁴ IDESAN – Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas

¹⁵ SDS – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

¹⁶ SEPLAN – Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento

¹⁷ CEUC – Centro Estadual de Unidades de Conservação

¹⁸ CECLIMA – Centro Estadual de Mudanças Climáticas

Projeto	Localização	Área (Ha)	Tipo de Floresta	Responsável	Órgão certificador
Ecomapuá Amazon REDD Project	Pará	94.171	Floresta Amazônica	Ecomapuá Conservação Ltda. e IAS ¹⁹	VCS
Projeto-piloto na Transamazônica	Rodovia Transamazônica	31.745	Floresta Amazônica	IPAM ²⁰ , Fundação Viver, FVPP ²¹ e FUNBIO ²²	-
Projetos de ação contra aquecimento global	Paraná	18.600	Mata Atlântica	TNC	SPVS
Programa Bolsa Floresta	14 Unidades de Conservação no Amazonas	10.000		FAS e Governo do Estado do Amazonas	-
Programa Desmatamento Evitado	-	2.500	Mata Atlântica, foco em Florestas com Araucárias	SPVS	-
Multi-Species Reforestation in Mato Grosso, Brazil	Mato Grosso	1.096	Floresta Amazônica	ONF ²³ e Peugeot S.A.	Ernst & Young e CCBA (sob avaliação)
Emas-Taquari Biodiversity Corridor Carbon Project	Goiás and Mato Grosso do Sul	681	Cerrado	CI e Oréades	Rainforest Alliance e CCBA (sob avaliação)
Projeto Ebflora	Minas Gerais	650	Cerrado	Instituto de Pesquisa e Conservação da Natureza e Idéia Ambiental	CCBA
Genesis Forest Project: Reducing Greenhouse Gas Emissions from Deforestation and Degradation	Tocantins	143	Cerrado	Carbonfund.org, Instituto Ecológica e CarbonCO ₂	Rainforest Alliance e CCBA (sob avaliação)
Genesis Forest Project: Reforestation of Brazilian Savannah Native Species	Tocantins	130	Cerrado	Carbonfund.org, Instituto Ecológica e CarbonCO ₂	Rainforest Alliance e CCBA (sob avaliação)

¹⁹ IAS – Instituto Amazônia Sustentável

²⁰ IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia

²¹ FVPP – Fundação Viver Produzir e Preservar

²² FUNBIO – Fundo Brasileiro para Biodiversidade

²³ ONF – Office National des Forêts – Serviço Nacional de Florestas

Projeto	Localização	Área (Ha)	Tipo de Floresta	Responsável	Órgão certificador
The Monte Pascoal – Pau Brasil Ecological Corridor	Bahia	97	Mata atlântica	TNC, Instituto BioAtlantica, CI, Instituto Cidade e Grupo Ambiental Natureza Bela	Rainforest Alliance e CCBA (Gold Level)
Projeto Série Histórica de Desmatamento	Mato Grosso	-	-	Imazon e TNC	-
Cadastro de Compromisso Socioambiental do Xingu	Mato Grosso	-	-	IPAM e Aliança da Terra	-
Projeto PSA Carbono do Estado do Acre	Acre	-	-	Governo do Estado do Acre, WWF ²⁴ -Brasil, GTZ ²⁵ , IUCN ²⁶ , IPAM, EMBRAPA ²⁷ e UFAC ²⁸	-
Fundo Amazônia	Amazônia Legal	-	-	BNDES ²⁹ , MMA ³⁰ , SFB ³¹	-
Projeto de Itacoatiara	Amazonas	-	-	Biofilica	-
Projeto-Piloto Noroeste de Mato Grosso	Mato Grosso	-	-	TNC, ICV, Governo do Mato Grosso e Prefeitura do município de Cotriguaçu	-

Quadro 8 – Iniciativas de REDD no Brasil

Fonte: Informações compiladas pelo autor.

Sob a perspectiva de iniciativas REDD em outros países do mundo, o projeto que se destaca é o Ulu Masen com área total de 770.000 hectares de Floresta Tropical em Aceh (Indonésia); cujos coordenadores são o Governo de Aceh, o FFI (*Fauna & Flora International*) e a *Carbon Conservation*. Em segundo fica o projeto é o Madre de Dios Amazon REDD Project no Peru com 98.932 hectares de Floresta Tropical administrados pela Greenox; e em terceiro o Projeto Kesigau Corridor REDD Project no Quênia com 30.168,66 hectares de Floresta de Baixa Densidade,

²⁴ WWF – World Wildlife Fund²⁵ GTZ – do alemão Cooperação Técnica Alemã²⁶ IUCN – *International Union for Conservation of Nature* – União Internacional para a Conservação da Natureza²⁷ EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária²⁸ UFAC – Universidade Federal do Acre²⁹ BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento³⁰ MMA – Ministério do Meio Ambiente³¹ SFB – Serviço Florestal Brasileiro

Savana Arbustiva e Pastagens. O Quadro 9 apresenta as iniciativas mundiais relacionadas ao REDD de maior destaque.

Projeto	Localização	Área (Ha)	Tipo de Floresta	Responsável	Órgão certificador
Ulu Masen	Aceh, Indonésia	770.000	Floresta Tropical	Governo de Aceh, FFI ³² e Carbon Conservation	CCBA
Madre de Dios Amazon REDD Project	Peru	98.932	Floresta Tropical	Greenox	CCBA
Kasigau Corridor REDD Project	Quênia	30.168,66	Floresta de Baixa Densidade, Savana Arbustiva e Pastagens	-	CCBA
Peñablanca Sustainable Reforestation Project	Filipinas	2.943	Floresta Tropical	Toyota Motor Corporation e Conservation International	CCBA
Reducing Carbon Emissions by Protecting A Native Forest In Tasmania	Tasmania, Austrália	1433,9	Floresta Tropical	MGM International	CCBA
Marais des Cygnes National Wildlife Refuge carbon project	Kansas, EUA	311,6	Bottomland hardwood forest	The Conservation Fund's GoZero	CCBA
Mingo project	Missouri, EUA	144,87	Bottomland hardwood forest	The U.S. Fish and Wildlife Service	CCBA
Northern Ontario Pilot Project	Ontario, Canadá	45	Floresta Boreal	Global CO ₂ Reduction Inc.	CCBA
Central Kalimantan	-	-	Pântanos	TNC e ITTO ³³	-
Jambi	-	-	-	-	-

Quadro 9 – Iniciativas de REDD em outros países no mundo

Fonte: Informações compiladas pelo autor.

2.3.6. Principais desafios e oportunidades relacionados ao REDD

O REDD tem muita repercussão nas discussões de mecanismos para mitigar as mudanças climáticas visto que há grandes expectativas de países em desenvolvimento quanto aos benefícios a serem gerados em razão da conservação

³² FFI – Fauna & Flora International

³³ ITTO – *Internacional Tropical Timber Organization*

de suas florestas nacionais. Estas expectativas também estão relacionadas às preocupações com as emissões de GEE por desmatamento, uma das atividades que mais emite no Brasil. O REDD ajudaria a diminuir as taxas de desflorestamento e degradação florestal através de um mecanismo de mercado, como os créditos de carbono (ROCHA, 2008).

No entanto, há preocupações quanto ao sucesso do mecanismo REDD já que o aflorestamento e reflorestamento, inclusive como MDLs, não representam atualmente uma parcela significativa de créditos de carbono. Além disso, existem também alguns desafios para que o REDD seja colocado em prática (ROCHA, 2008):

- Há necessidade de envolvimento de diferentes atores em razão da complexidade do REDD;
- Existe risco de vazamentos (*leakage*) em fronteiras nacionais;
- Pode não ser de interesse do setor privado competitivamente visto que atividades relacionadas ao desflorestamento são altamente lucrativas;
- É necessário avaliar possibilidades de implantação do REDD sem perdas para o local ou pessoas já beneficiadas por outros sistemas, como o que ocorre em alguns países onde já existem investimentos do governo para a prevenção do desmatamento e auxílio a comunidades locais e povos indígenas.

Para o sucesso do REDD, Rocha (2008) recomenda que exista a troca de informações entre países; aproximação entre setores não florestais e florestais pois as causas de desmatamentos podem estar relacionadas a motivos que envolvem diferentes setores; além da implantação do REDD procurar por outras oportunidades de redução de desmatamento como incremento de estoques de carbono; e abordagens regionais em razão dos potenciais benefícios e consequências técnicas e políticas.

Existe um risco de que o REDD não seja bem sucedido em razão das atuais concepções de não permanência aplicadas aos projetos de aflorestamento e reflorestamento. A vontade política é o principal elemento necessário para decidir quais e que tipos de modificações serão aplicados à aflorestamento e reflorestamento e REDD no regime de mudança climática após 2012 (ROCHA, 2008).

É necessário fazer com que o REDD seja atrativo aos investidores para que os resultados sejam significativos dentro das metas estabelecidas de redução de emissões. O REDD também poderá ser aplicado associado a atividades de aflorestamento e reflorestamento (ROCHA, 2008).

Infelizmente, são poucas as iniciativas de projetos LULUCF que podem se beneficiar de uma abordagem de aprendizado prático (*“learning by doing”*), ao contrário dos projetos fora do setor florestal, onde as revisões necessárias para definição do regime pós 2012 podem ser baseadas em casos e experiências concretas. No entanto, além dessa limitação não existem outras razões para desmotivação de atividades florestais no regime pós-2012. É necessário explicar que a redução das emissões gerada em projetos LULUCF é uma parte importante para atingir o objetivo da UNFCCC (ROCHA, 2008).

2.4. APLICABILIDADE DO REDD NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA

Segundo LEITÃO FILHO (2009) a implantação de atividades de redução do desmatamento na Mata Atlântica deve ser avaliada à luz das principais questões técnicas e metodológicas que atualmente se apresentam à temática de REDD, quais sejam:

- Necessidade de promover o desenvolvimento de metodologias robustas e confiáveis para se estimar as emissões do desmatamento: a determinação de métodos que permitam estimar as emissões por desmatamento deve estar fundamentada no desenvolvimento de inventários florestais consistentes que possibilitem identificar a área florestal ou cobertura florestal, e suas respectivas taxas de mudança e estimar os estoques de carbono por tipo de floresta ou bioma, bem como as alterações nos estoques de carbono nas tipologias vegetais analisadas. O monitoramento da cobertura vegetal da área de abrangência do bioma da Mata Atlântica tem sido realizado a cada 05 anos. No entanto, para a produção de estimativas com um nível aceitável de confiança (em consonância ao Guia de Boas Práticas para LULUCF do IPCC e o Manual de 2006 do IPCC) é necessário instituir um maior detalhamento das fisionomias florestais da Mata Atlântica. Desta forma, a

elaboração de métodos consistentemente aplicáveis ao longo do tempo torna-se imperativo ao desenvolvimento de projetos de REDD no bioma da Mata Atlântica;

- Abrangência dos reservatórios e gases de efeito estufa avaliados nas iniciativas de REDD: O Guia de Boas Práticas para LULUCF do IPCC sugere que todos os reservatórios e gases a eles associados sejam contabilizados nos inventários nacionais e projetos florestais de uma forma geral. Os reservatórios englobados no Guia são: 1) biomassa, incluindo toda a biomassa aérea e abaixo do solo; 2) matéria orgânica morta, incluindo a madeira morta e a serrapilheira e 3) matéria orgânica do solo. Dessa forma, a correta contabilização das emissões/remoções oriundas de cada reservatório implica na realização de estudos que avaliem o percentual de carbono contido em cada reservatório em comparação à biomassa aérea para cada fisionomia vegetal encontrada na Mata Atlântica;
- Definição do cenário de linha de base para os projetos de REDD: este é um dos pontos mais delicados ao desenvolvimento de iniciativas de redução do desmatamento na Mata Atlântica. Existem distintas abordagens para estabelecer o nível de referência de emissões sob o qual medir as reduções de emissões, são elas: i) níveis de referência baseados em taxas históricas de desmatamento – neste caso, considera-se um período de tempo que reflita, de maneira representativa, as taxas de desmatamento verificadas historicamente; ii) níveis de referência de emissões baseados em projeções – neste caso seriam consideradas tendências futuras, incluindo políticas que podem ser implementadas no futuro. Os níveis de referência de emissões estabelecidos desta forma seriam beneficiados pelo conhecimento mais aprofundado das forças do desmatamento e pela capacidade melhorada de se fazer previsões, levando em consideração respostas presentes e futuras às forças do desmatamento.

Os resultados apresentados pelo Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica indicam uma diminuição significativa do desmatamento nos últimos 10 anos. Caso a tendência histórica seja observada nos próximos anos, a escolha

da segunda abordagem não refletiria, de forma eficiente, a dinâmica do desmatamento ocorrida nos últimos anos nos diversos Estados que compõem o bioma. Por outro lado, a utilização de taxas históricas de desmatamento pode ser questionada pelo fato de superestimar os índices de desmatamento verificados nos anos mais recentemente (entre 2000-2005). Assim, sugere-se que sejam adotadas abordagens diferenciadas para os diversos polígonos de desmatamento na Mata Atlântica, de maneira a reduzir o espectro de análise, permitindo uma avaliação mais concreta das forças do desmatamento para cada atividade de projeto proposta (LEITÃO FILHO, 2009).

Entre tais abordagens destaca-se a necessidade de quantificação das emissões não somente pelo desmatamento, mas pela degradação de florestas. A degradação florestal, embora não represente uma mudança de uso da terra, pode levar a significativas emissões. Outro fator que justifica a importância do tratamento dessas emissões é a possibilidade de se criar incentivos perversos que permitiriam que as florestas fossem degradadas até o limite de ser caracterizado o desmatamento, tornando possível o ganho de benefícios pelo não desmatamento (LEITÃO FILHO, 2009).

No caso específico da Mata Atlântica, os mapeamentos atualmente vigentes não permitem apurar as emissões de CO₂ por meio dos processos de degradação florestal. Esta é, no entanto, a realidade da maioria dos países em desenvolvimento onde se verifica a existência de sistemas de monitoramento da cobertura vegetal. Acredita-se, deste modo, que a lacuna da quantificação das emissões por degradação de florestas só será preenchida com o advento de metodologias de cálculo robustas, finamente alinhadas aos sistemas de sensoriamento remoto disponíveis (LEITÃO FILHO, 2009).

2.5. APLICABILIDADE DO REDD EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

No Brasil, a Lei nº 9985/ 2000 estabelece os diferentes tipos de unidades de conservação e respectivas características e usos possíveis. Ela define unidade de conservação como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob

regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei nº9985 de 18 de julho de 2000, art. 2º).

Estas garantias de proteção estão relacionadas às diferentes categorias de unidades de conservação, que podem ser de proteção integral ou de uso sustentável. Em unidades de proteção integral, o domínio é público, a visita é restrita ou proibida, e pesquisas podem ser feitas apenas mediante autorização do órgão competente; já as unidades de uso sustentável, o domínio pode ser público ou privado e visitação e pesquisas são permitidas e, em alguns casos, incentivadas (BRASIL, 2000).

A implantação de áreas de conservação, quando corretamente manejadas, reduz desmatamentos e degradações florestais. Novas áreas conservadas podem reduzir emissões por mudança do uso da terra e, portanto serem elegíveis como REDD (DUDLEY et al, 2010).

A implantação de REDD em unidades de conservação traz muitas vantagens. Alguns países já possuem leis que determinam determinadas áreas para conservação, o que permite que o REDD seja aplicado em áreas já existentes sem depender de demoradas e burocráticas decisões políticas. Além disso, a estrutura já existente de unidades de conservação pode ser aproveitada no mecanismo REDD: geralmente já existem pessoas treinadas pelo governo ou por ONGs para trabalhar em unidades de conservação, materiais necessários para este trabalho, e sistemas administrativos pertinentes (DUDLEY et al, 2010).

No entanto, a implantação em unidades de conservação pode implicar em problemas de adicionalidade. Assim, o REDD será mais adequado para unidades de conservação nas seguintes situações (DUDLEY et al, 2010):

- Unidades recentemente estabelecidas;
- Unidades que sofrem degradações, quando não existem fundos de investimento para a conservação a longo prazo;
- Unidades que sem a implantação do REDD existe risco de devastação para implantação de agricultura ou outras atividades econômicas.

Um dos tipos de unidades de uso sustentável é a Área de Proteção Ambiental - APA, cuja área apresenta algum grau de ocupação humana e o estabelecimento da unidade de conservação tem fins de controlar a expansão da ocupação para que seja assegurada a sustentabilidade dos recursos naturais (BRASIL, 2000). Portanto

a APA possui características que corroboram com os elementos de adequabilidade a projetos REDD, listados acima.

Os ganhos em termos de mudanças climáticas dependerão do tipo da floresta da unidade de conservação. Destacam-se as que possuem altos níveis de biomassa, geralmente localizadas na zona tropical do planeta (DUDLEY et al, 2010).

Outro aspecto a ser considerado na análise de aplicação do REDD às unidades de conservação é o social. Analistas temem a pressão em pequenas comunidades pobres que usam as unidades de conservação para a própria sobrevivência: organizações que representam povos indígenas já se manifestaram contra o REDD porque acreditam que os resultados seriam baseados em sacrifícios de povos mais pobres ao invés da redução do uso de energia e combustíveis fósseis por parte dos mais ricos. Porém, é fato que a verba gerada pelo mecanismo REDD poderia ser aplicada nessas comunidades de forma a amenizar os impactos sociais negativos (DUDLEY et al, 2010).

Diante disso, Dudley et al (2010) sugere uma abordagem que priorize tanto a conservação da biodiversidade quanto os benefícios sociais da implantação do REDD.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo desta pesquisa é a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba (APA), com foco nas formações florestais nativa. Ela está localizada nos municípios de Guaratuba, Matinhos, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Morretes, com uma extensão de 199.596,51 hectares (Figura 6). O objetivo do estabelecimento da APA, segundo o art.1º do Decreto nº 1234/1992, é

“compatibilizar o uso racional dos recursos ambientais da região e a ocupação ordenada do solo, proteger a rede hídrica, os remanescentes de Floresta Atlântica e de manguezais, os sítios arqueológicos e a diversidade faunística, bem como disciplinar o uso turístico e garantir a qualidade de vida das comunidades caiçaras e da população local”.



Figura 6 – Localização do Município de Guaratuba
Fonte: IAP, 2010.

A escolha da APA de Guaratuba para a área de estudo se deu por diversos motivos, quais sejam:

- A Área de Proteção Ambiental – APA é uma categoria de Unidade de Conservação peculiar por lidar com áreas de ocupação consolidadas, compostas tanto por proprietários privados quanto públicos. Embora a APA seja regulamentada pelo Governo, a decisão final sobre o destino do uso de cada propriedade é de responsabilidade do particular;
- A proposta de se desenvolver um projeto de REDD dentro de uma Unidade de Conservação segue, de certa forma, o exemplo bem sucedido do projeto da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Juma, primeiro projeto de REDD nacional, no Estado do Amazonas, o qual está dentro de uma Unidade de Conservação estadual;
- O objetivo do estabelecimento da APA de Guaratuba é bastante harmonioso com os objetivos para os quais se estabeleceram mecanismos financeiros de apoio à conservação, como o REDD;
- Dentro da APA de Guaratuba são realizadas diversas atividades econômicas, agrícolas e silviculturais, as quais enriquecem a análise de Custo-Benefício adotada no presente trabalho;
- Conforme se caracterizará ao longo desse trabalho, a APA de Guaratuba necessita de ferramentas alternativas para a promoção do desenvolvimento econômico em harmonia com a manutenção da qualidade ambiental e social.

3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA APA DE GUARATUBA

3.2.1 Meio Físico

Na descrição do meio físico da APA de Guaratuba será feita uma breve abordagem sobre as características de relevo, clima, hidrografia e solos, aspectos básicos importantes para ser feita uma análise da região.

3.2.1.1. Relevo

A região da Serra do Mar apresenta relevo acidentado, com escarpas com linhas de falha marcadas por abruptos paredões rochosos, drenagem através de vales estreitos e futuros e vertentes íngremes. Ao leste, apresenta relevo suave, constituído por planícies aluvionares fluviais, com alguma contribuição marinha. No planalto, que abrange os municípios de Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, observam-se colinas alongadas no domínio das rochas do Pré-cambriano, suavizadas nos sedimentos pleistocênicos (SEMA/PRÓ-ATLÂNTICA 2002; IAP, 2006).

3.2.1.2. Clima

O clima da APA de Guaratuba é subtropical segundo a classificação de Köppen. A temperatura é inferior a 18° C (mesotérmico) no inverno, e a temperatura média no mês mais quente é superior a 22° C (Figura 7). A região apresenta verões quentes e pouca incidência de geadas. A concentração das chuvas ocorre nos meses de verão e não há uma estação seca definida (IAPAR, 2010).

O alto índice de precipitação na região se deve à existência de muitas superfícies líquidas, que condensam e formam as nuvens. A pluviometria é alta no verão em razão da trajetória dos ventos alísios do Sul e Sudeste. No trimestre de dezembro a fevereiro já foram registradas pluviosidades em torno de 550 a 1000 mm/ ano. A proximidade com corpos hídricos (oceano, basicamente) também influencia na alta umidade relativa, geralmente acima de 85% (IAP, 2006).



Figura 7 – Classificação climática segundo Köppen com destaque para a localização da APA de Guaratuba.

Fonte: IAPAR, 2010.

3.2.1.3 Hidrografia

Os corpos hídricos da APA de Guaratuba estão inseridos na Bacia Hidrográfica Litorânea (Figura 8). A Bacia abrange uma área de drenagem de 5.630,8 km² e a área total representa 2,95% do território paranaense. Os rios nascem nas encostas da Serra do Mar e seguem em direção ao oceano, os principais são Guaraqueçaba, Tagaçaba, Cachoeira, Nhundiaquara, Marumbi, Do Pinto, Cubatão e Guaraguaçu. A população total atendida por esta bacia é 283.028 habitantes, sendo 238.134 de zona urbana e 44.894 de zona rural (AGUASPARANA, 2010a; AGUASPARANA, 2010b).

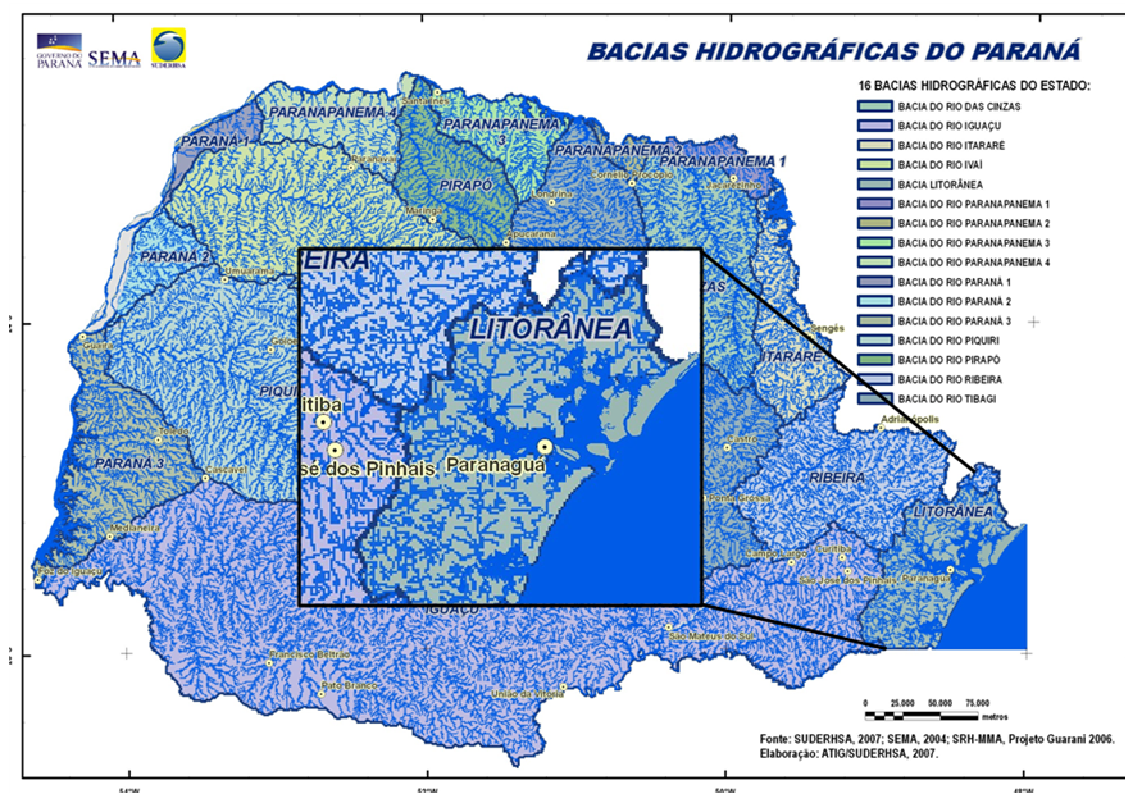


Figura 8 – Localização da Bacia Litorânea na qual a APA de Guaratuba
Fonte: AGUASPARANA, 2011a.

Quando comparado com a Bacia do Rio Paraná, o sistema fluvial da Bacia Atlântica pode ser considerado recente e a existência de inúmeras corredeiras, saltos e correntezas de alta velocidade podem ser atribuídos aos movimentos epigenéticos constantes na região (MAACKINNON et al, 1968).

Em relação à unidade aquífera, a Bacia Litorânea está sob as unidades Pré-Cambrianas, Aluvionar e Costeira (Figura 9). Os municípios da APA contemplados pela Unidade Pré-Cambriana são Tijucas do Sul e São José dos Pinhais. Segundo AguasParaná (2010), a média anual de chuvas é aproximadamente 1.500 mm, a infiltração e percolação das águas ocorrem através de geoestruturas como diáclases e falhas geológicas, e “o manto de alteração das rochas [...] e os sedimentos quaternários encontram-se saturados com água e funcionam como reguladores da recarga dos aquíferos durante todo o ano” (AGUASPARANA, 2010, p. 14-15). A vazão média é da ordem de 6,5m³/h, produção utilizada principalmente por condomínios e postos de serviços. A Unidade Aluvionar é composta sumariamente por camadas de areias e cascalhos, os sedimentos aluvionares possuem até 5m de

espessura e armazenam um volume de água estimado em 4.000.000 m³ (Rocha, 1996). São caracterizados como

“aqüíferos extremamente vulneráveis à contaminação pelas águas que escoam no Rio Iguaçu, nos períodos de chuvas, bem como podem se tornar influentes, o que significa receber parcela das águas do rio como recarga para o lençol freático” (AGUASPARANA, 2010, p. 22).

A Unidade Aquífera Costeira, também presente na Bacia Hidrográfica Litorânea, é constituída por “sedimentos de origem marinha e eólica, por uma sucessão de cordões arenosos dispostos paralelamente à linha da costa, formando dunas irregulares com direções nordeste-sudoeste” (AGUASPARANA et al, 2010, p.21). Segundo os mesmos autores, o aquífero reserva peculiaridades conforme diferenças locais: costa das baías e estuários, com presença “sedimentos argilo-arenosos [...] e leques aluviais formados por afluentes que descem das serras”; parte inferior onde “as planícies são mais amplas [...], a maior parte de inundação [...] onde ocorrem elevações diversas sustentadas por rochas do embasamento cristalino”; limite entre áreas emersas e submersas onde nas áreas com dinâmica litorânea mais enérgica ocorrem “praias com sedimentos arenosos desprovidos de vegetação”; costas mais protegidas “como as que orlam baías e estuários, a baixa energia ambiental propicia a deposição de sedimentos médios e finos e de matéria orgânica” (AGUASPARANA et al, 2010, p.21). O índice pluviométrico médio anual é 2.500mm e a vazão média de poços perfurados é da ordem de 8,7 m³/h (AGUASPARANA et al, 2010).

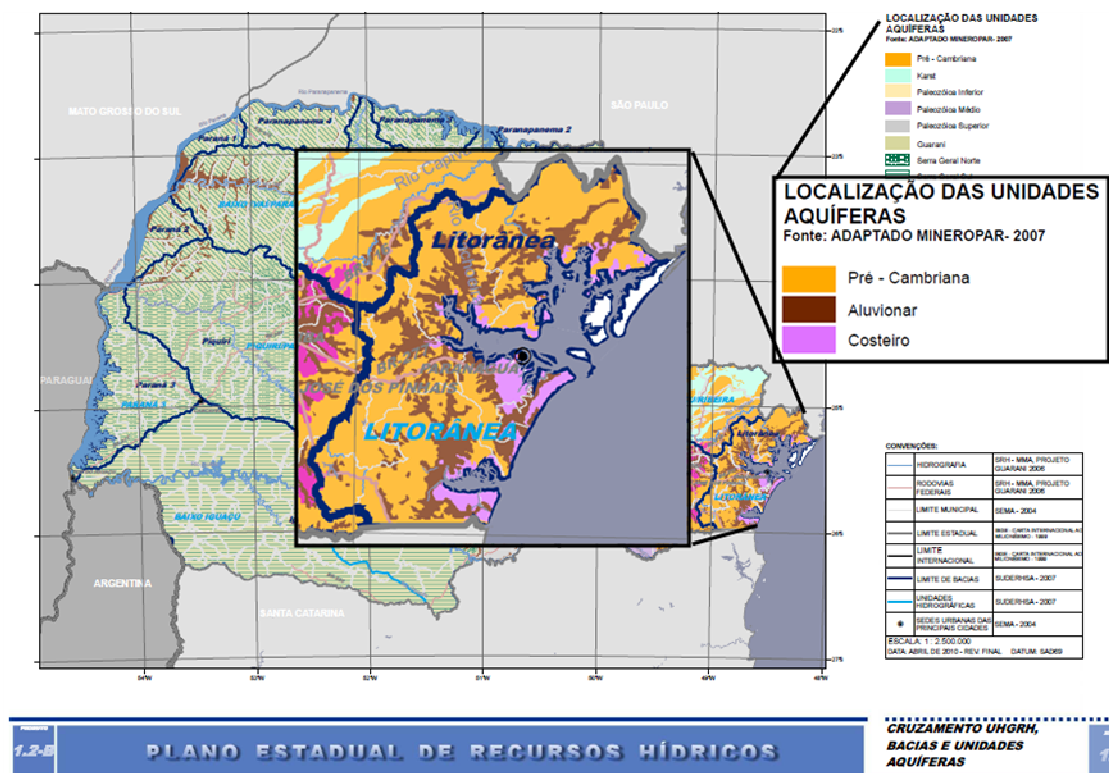


Figura 9 – Presença de aquífero na APA de Guaratuba
Fonte: AGUASPARANA, 2010.

3.2.1.4. Solos

São encontrados tipos de solos de diversas classes na APA de Guaratuba, dependendo da região. Nas cadeias montanhosas e morros isolados, há Latossolos, Argissolos e Cambissolos; na planície litorânea, predominam os Organossolos, Neossolos, Quartzênicos e Espodossolos; e nos mangues, o solo pode ser do tipo Organossolo, Neossolos Flúvicos, Espodossolos e Neossolos Quartzênicos (EMBRAPA, 1999).

3.2.2. Meio Biótico

3.2.2.1. Flora

A APA de Guaratuba encontra-se inserida na região fitogeográfica denominada “Mata Atlântica” ou “Floresta Atlântica” (*sensu* Decreto n.º 750 de 1993). Nela, existem formações do tipo Floresta Ombrófila Mista (Aluvial e Montana),

Floresta Ombrófila Densa (Aluvial, Terras Baixas, Sub-Montana, Montana e AltoMontana), Formações Pioneiras (Vegetação com Influência Fluvial, Vegetação com Influência FluvioMarinha e Vegetação com Influência Marinha), Refúgios Montanos e Altomontanos e o contato entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista, constituindo uma Área de Tensão Ecológica (Ecótono) (IAP, 2006).

A Figura 10 mostra a distribuição dos diferentes tipos de vegetação. Pode-se observar a predominância da Floresta Ombrófila Densa, terceira floresta mais ameaçada do mundo, depois das Florestas da Nova Caledônia, na Oceania, e Madagascar, na África (PRIMACK, 1993). No total, a Floresta Ombrófila Densa ocupa 107.135 ha da APA de Guaratuba, sendo subdividida em Formação Sub-Montana (64.756 ha), Formação Montana (41.070 ha) e Alto Montana (1.309 ha) (Tabela 1) (IAP, 2006).

Tabela 1 – Cobertura Vegetal da APA de Guaratuba

Ambientes	Floresta Atlântica do Paraná				No interior da APA (ha)
	Planalto (ha)	Planície Litorânea (ha)	Serra do Mar (ha)	Total (ha)	
Praia	-	503	-	503	3
Refúgios montanos e altomontanos	-	-	1.627	1.627	28
Formação Pioneira com Influência Marinha (arbórea)	-	9.470	-	9.470	653
Formação Pioneira com Influência Flúvio-Marinha (herbácea/ arbustiva)	-	5.766	-	5.766	1.542
Formação Pioneira com Influência Flúvio-Marinha (arbórea)	-	23.526	-	23.526	4.769
Formação Pioneira com Influência Fluvial (herbácea/ arbustiva)	7.466	2.271	4.784	14.521	1.105
Formação Pioneira com Influência Fluvial (arbórea)	-	4.900	29	4.929	2.432
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	-	7.795	-	7.795	5.112
Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas – solos hidromórficos	-	27.685	-	27.685	3.386
Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas – semi e não hidromórfico	-	39.574	-	39.574	5.716
Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	-	-	176.757	176.757	64.756
Floresta Ombrófila Densa Montana	-	-	136.117	136.117	41.070
Floresta Ombrófila Densa AltoMontana	-	-	5.761	5.761	1.309

Ambientes	Floresta Atlântica do Paraná				No interior da APA (ha)
	Planalto (ha)	Planície Litorânea (ha)	Serra do Mar (ha)	Total (ha)	
Floresta Ombrófila Mista Montana	23.518	-	-	23.518	2.703
Floresta Ombrófila Mista Aluvial	3.813	-	-	3.813	13
Fase Inicial de Sucessão	64.122	16.847	108.458	189.427	21.496
Fase Intermediária de Sucessão	67.758	9.350	160.101	237.209	24.596
Corpos de água - interiores	2.451	379	417	3.247	6.105
Áreas Urbanas	5.580	7.372	633	13.585	113
Reflorestamento	14.602	798	23.968	39.368	4.680
Agricultura, pecuária e outros	87.941	6.701	37.227	131.869	5.963

Fonte: SEMA/PRO-ATLÂNTICA, 2002a.

Importante destacar que as Formações Pioneiras com Influência Marinha e Fluviomarinha (arbórea e herbáceo-arbustiva), apesar de protegidas por lei, não são muito extensas. Por outro lado, os manguezais e campos salinos, protegidas por lei ao serem consideradas Áreas de Preservação Permanente, estão presentes em praticamente toda a baía de Guaratuba e são fundamentais no equilíbrio do complexo estuarino da APA (IAP, 2006).

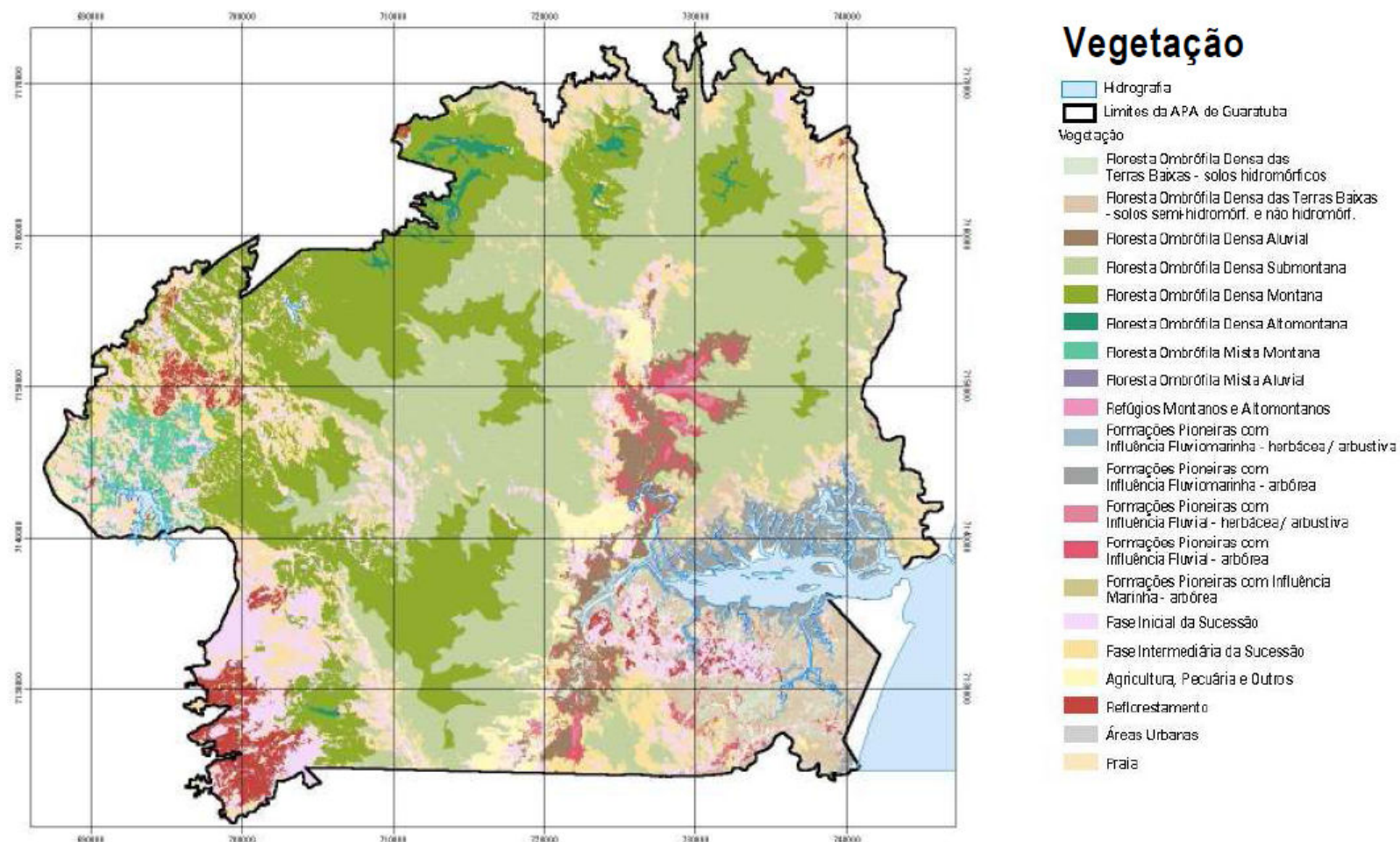


Figura 10 – Vegetação na APA de Guaratuba.
Fonte: IAP, 2006.

O conhecimento sobre a vegetação da APA de Guaratuba ainda é insuficiente, considerando-se a diversidade de ambientes. Apesar disso, destacam-se contribuições importantes, tais como a de Roderjan et al (1996) que realizaram estudos de vegetação da planície da APA e os estudos efetuados por Milano et al (1988) na região da Represa de Guaricana. Como estudos mais recentes, destacam-se os de Bornschein e Reinert (2000) e Vieira (2002), respectivamente sobre as Poaceae e as Irídaceae do Morro dos Perdidos, além do atualizado mapeamento da Floresta Atlântica efetuada pelo Sema/Pró-Atlântica (2002 a).

3.2.2.2. Fauna

Ocorrem muitos endemismos na APA de Guaratuba, com destaque para primatas e aves. Estes grupos de espécies, assim como outros animais de maior porte, necessitam de vastas áreas florestadas para sobrevivência e, por isso, estão ameaçados de extinção em razão dos desmatamentos locais (PAIVA, 1999; GASCON et al, 2001).

A fauna da Província de Tupi (da qual pertence à APA de Guaratuba) sofre muitos problemas em razão de atividades humanas como a caça e a fragmentação florestal, e a poluição dos mais diversos tipos. As matas de escarpas e grandes altitudes intocadas pelo homem são os maiores refúgios da fauna Tupi atualmente (PAIVA, 1999).

3.2.3. Meio Socioeconômico

3.2.3.1. Dinâmica populacional

Para apresentar os dados demográficos da APA de Guaratuba é necessário antes analisar as informações populacionais do Município de Guaratuba, onde a APA está inserida.

São José dos Pinhais é o município mais populoso da APA: segundo o Ipardes (2010), a população total é 204.316 habitantes sendo que 89,74% estão em zona urbana. Guaratuba é o segundo município mais populoso com 27.257 habitantes sendo 84,95% urbana e Matinhos o terceiro com 24.184 habitantes,

99,24% em região urbana. Os municípios menos populosos apresentam em comum característica rural: em Morretes, com 15.275 habitantes, 53,17% estão em região de características rurais, e em Tijucas do Sul, com 12.260 habitantes, 84,95%.

Analisando-se a APA como um todo, são 283.292 habitantes onde 84,55% estão em região urbana (239.521 habitantes) e 15,45% em região rural (43.771 habitantes). Silveira e Oka-Fiori (2007, p.73) afirmam que o avanço dos núcleos urbanos é em parte explicado pela especulação imobiliária por causa da localização geográfica próxima à orla marítima, pois a “intensificação do turismo resulta no aumento de casas de veranistas e na necessidade de novos loteamentos”; dentre os municípios da APA, esta situação acontece principalmente nos municípios de Guaratuba e Matinhos (Tabela 2).

Tabela 2 – População dos Municípios segundo tipo de domicílio na APA de Guaratuba (em 2000)

Município	População de domicílios urbanos	População de domicílios rurais	Total
Guaratuba	23.156	4.101	27.257
Matinhos	24.000	184	24.184
Tijucas do Sul	1.846	10.414	12.260
São José dos Pinhais	183.366	20.950	204.316
Morretes	7.153	8.122	15.275
Total	239.521	43.771	283.292

Fonte: IPARDES, 2010a; IPARDES, 2010b; IPARDES, 2010c; IPARDES, 2010d; IPARDES, 2010e; IPARDES, 2010f.

3.2.3.2. Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano foi criado pela ONU como método comparativo entre países neste aspecto. Apresenta em sua fórmula de cálculo o PIB *per capita* – IDH-M Renda –, a longevidade – IDH-M Longevidade, e a educação – IDH-M Educação. O primeiro é mensurado a partir do valor em dólar PPC³⁴ do PIB *per capita*; a longevidade nos baseado números de expectativa de vida ao nascer; e a educação no índice de analfabetismo e taxa de matrícula em todos os níveis de ensino (PNUD, 2010).

Os municípios da APA de Guaratuba apresentam IDH 0,763 com IDH-Renda 0,695, IDH-Longevidade 0,725, e IDH-Educação 0,869 (Tabela 3). Estes números

³⁴ PPC: Paridade do Poder de Compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países.

estão abaixo do IDH do estado, 0,787 sendo IDH-Renda 0,736, IDH-Longevidade 0,747 e IDH-Educação 0,879 (IPARDES, 2010f). O Município com maior IDH é São José dos Pinhais com 0,796 e também fica melhor colocado no IDH-Renda com 0,731. Matinhos se destaca por apresentar melhor IDH-Longevidade, 0,767, e melhor IDH-Educação, 0,894. O Município com valores de IDH mais baixos é Tijucas do Sul: IDH 0,716, IDH-Renda 0,631, IDH-Longevidade 0,699, IDH-Educação 0,818.

Tabela 3 – Desenvolvimento Humano e Qualidade de Vida nos Municípios da APA de Guaratuba

Município	Área (km²)	IDH	IDH-Renda	IDH-Longevidade	IDH-Educação
Guaratuba	1.328,480	0,764	0,710	0,711	0,871
Matinhos	116,544	0,793	0,717	0,767	0,894
Tijucas do Sul	671,930	0,716	0,631	0,699	0,818
São José dos Pinhais	944,280	0,796	0,731	0,764	0,893
Morretes	687,541	0,755	0,675	0,711	0,878
Média ponderada considerando-se área	Área total = 3.748,775	0,763	0,695	0,725	0,869

Fonte: PNUD, 2010; IPARDES, 2010a; IPARDES, 2010b; IPARDES, 2010c; IPARDES, 2010d; IPARDES, 2010e.

3.2.3.3 Domicílios

Em relação ao perfil dos domicílios nos municípios integrantes da APA de Guaratuba, três são predominantemente urbanos (Guaratuba, Matinhos e São José dos Pinhais) e dois são predominantemente rurais (Morretes e Tijucas do Sul). Considerando-se a soma dos domicílios de cada tipo em todos os municípios integrantes da APA, o perfil apresenta-se predominantemente urbano, com 86,43% de domicílios desta natureza (equivalente a 106.601 unidades) e 13,57 domicílios rurais (16.743 unidades). A maioria são particulares ocupados, que representam 65,15% do total de domicílios, os não ocupados representam 36,69% (45.250 unidades sendo 31.241 de uso ocasional, 484 fechados e 13.525 vagos) e os coletivos significam 0,16% do total de domicílios (198 unidades).

Em Guaratuba, 91,22% dos domicílios são urbanos (17.607 unidades) e 8,78% são rurais (1.694 unidades); a maioria são domicílios particulares não ocupados, 61,29% (11.829 unidades sendo 10.389 de uso ocasional, 1.395 vagos e 45 fechados). Em Matinhos, 99,70% dos domicílios são urbanos (27.885 unidades) e 0,30% são rurais (84 unidades); a maioria também são domicílios particulares não

ocupados, 74,74% (20.904 unidades sendo 17.828 de uso ocasional, 3.054 vagos e 22 fechados). Em São José dos Pinhais, 88,40% dos domicílios são urbanos (58.094 unidades) e 11,60% são rurais (7.623 unidades); a maioria são domicílios particulares ocupados, 85,15%.

Em Morretes, 59,54% dos domicílios são rurais (3.501 unidades) e 40,46% são urbanos (2.379 unidades); a maioria são domicílios particulares ocupados, 71,34% (4.195 unidades). Em Tijucas do Sul, 85,79% dos domicílios são rurais (3.841 unidades) e 14,21% são urbanos (636 unidades); a maioria dos domicílios são particulares ocupados, 74,42% (3.332 unidades).

As informações detalhadas sobre o número e caracterização dos domicílios nos municípios da APA de Guaratuba são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Número de domicílios segundo uso e tipo nos municípios da APA de Guaratuba em 2000

Guaratuba			
Domicílios	Urbana	Rural	Total
Total de Domicílios	17.607	1.694	19.301
Coletivos	47	1	48
Particulares	17.560	1.693	19.253
Ocupados	6.385	1.039	7.424
Não ocupados	11.175	654	11.829
De uso ocasional	9.974	415	10.389
Fechados	42	3	45
Vagos	1.159	236	1.395
Matinhos			
Domicílios	Urbana	Rural	Total
Total de Domicílios	27.885	84	27.969
Coletivos	78	1	79
Particulares	27.807	83	27.890
Ocupados	6.946	40	6.986
Não ocupados	20.861	43	20.904
De uso ocasional	17.800	28	17.828
Fechados	22	-	22
Vagos	3.039	15	3.054
Tijucas do Sul			
Domicílios	Urbana	Rural	Total
Total de Domicílios	636	3.841	4.477
Coletivos	2	4	6
Particulares	634	3.837	4.471
Ocupados	527	2.805	3.332
Não ocupados	107	1.032	1.139
De uso ocasional	24	628	652
Fechados	9	13	22
Vagos	74	391	465
São José dos Pinhais			

Domicílios	Urbana	Rural	Total		
Total de Domicílios	58.094	7.623	65.717		
Coletivos	35	8	43		
Particulares	58.059	7.615	65.674		
Ocupados	50.250	5.709	55.959		
Não ocupados	7.809	1.906	9.715		
De uso ocasional	521	963	1.484		
Fechados	331	64	395		
Vagos	6.957	879	7.836		
Morretes					
Domicílios	Urbana	Rural	Total		
Total de Domicílios	2.379	3.501	5.880		
Coletivos	12	10	22		
Particulares	2.367	3.491	5.858		
Ocupados	1.959	2.236	4.195		
Não ocupados	408	1.255	1.663		
De uso ocasional	200	688	888		
Fechados	Não informado	Não informado	-		
Vagos	208	567	775		
Total					
Domicílios	Urbana	%	Rural	%	Total
Total de Domicílios	106.601	86,43	16.743	13,57	123.344
Coletivos	174	87,88	24	12,12	198
Particulares	106.427	86,42	16.719	13,58	123.146
Ocupados	66.067	84,81	11.829	15,19	77.896
Não ocupados	40.360	89,19	4.890	10,81	45.250
De uso ocasional	28.519	91,29	2.722	8,71	31.241
Fechados	404	83,47	80	16,53	484
Vagos	11.437	84,56	2.088	15,44	13.525

Fonte: IPARDES, 2010a; IPARDES, 2010b; IPARDES, 2010c; IPARDES, 2010d; IPARDES, 2010e; IPARDES, 2010f.

3.2.3.4 Empregos

Em relação à oferta de empregos nos municípios da APA de Guaratuba, o cenário mostrou-se otimista nas atividades da Indústria de Transformação, de Comércio e de Serviços. No período de janeiro a dezembro de 2010, houve mais contratações do que demissões na Indústria de Transformação, 17.364 e 15.333 respectivamente, ficando um saldo positivo de 2.031 contratações. Na atividade de Serviços foram 19.601 contratações contra 17.801 desligamentos, restando um saldo positivo de 1.800 contratações; e na atividade de Comércio foram 14.302 contratações contra 12.631 desligamentos, o saldo ficou também positivo com 1.671 contratações.

As atividades Administração Pública, Serviços Industriais de Utilidade Pública, Agropecuária e Extrativa Mineral apresentaram índices de contratações não muito maiores que os índices de desligamentos. Na Administração Pública foram 167

empregados admitidos contra 94 demitidos, ficando saldo de 73 contratações; nos Serviços Industriais de Utilidade Pública 344 pessoas foram admitidas e 284 demitidas, sendo o saldo de 60 contratações; na Agropecuária foram 557 contratações contra 548 desligamentos, ficando o saldo em 9 contratações no ano; e na atividade Extrativa Mineral foram 123 admitidos contra 117 desligados, o saldo foi positivo, 6 contratações.

Por outro lado, a atividade de construção civil mostrou-se pessimista: foram 7.072 admitidos contra 8.083 demitidos, e o saldo ficou negativo em 1.011 demissões no ano de 2010.

Dentre os municípios da APA de Guaratuba, São José dos Pinhais mostrou-se em crescimento na oferta de empregos: foram 52.053 contratações contra 48.493 desligamentos, ficando um saldo de 3.560 admissões. Apesar de saldo negativo na atividade Extrativa Mineral (três demissões a mais do que contratações), na Agropecuária (cinco demissões a mais do que contratações) e significativamente na Construção Civil, 1.128 demissões a mais que admissões, nas outras atividades o saldo foi positivo. Na Indústria de Transformação foram 1.944 contratações a mais do que demissões, no Comércio foram 1.349, nos Serviços 1.300, na Administração Pública 92 e nos Serviços Industriais de Utilidade Pública, 11 contratações a mais que desligamentos.

O município de Matinhos veio a seguir na oferta de empregos: foram 2.524 admitidos contra 2.074 desligados, ficando um saldo de 450 contratações. O saldo entre admitidos e desligados ficou negativo apenas para as atividades Serviços Industriais de Utilidade Pública e na Administração Pública, ambos com saldo de apenas duas demissões. Com exceção da Atividade Extrativa Mineral que ficou com saldo zero (número de contratações igual ao número de demissões), nas outras atividades o saldo ficou positivo (mais contratações que demissões): na Indústria de Transformação foram 30 contratações, na Construção Civil 110, no Comércio 162, em Serviços 151 e na Agropecuária 1 contratação.

Em Tijucas do Sul foram 1.539 admitidos contra 1.176 desligados, ficando o saldo em 363 contratações; em Guaratuba foram 2.512 admitidos contra 2.286 desligados, sendo o saldo de 226 contratações; e em Morretes foram 902 contratados contra 862 demitidos e o saldo ficou em 40 admissões (Tabela 5).

Tabela 5 – Flutuação do emprego formal jan/2010 até dez/2010

Atividades	Guaratuba			Matinhos			Tijucas do Sul			São José dos Pinhais			Morretes			Total		
Total das Atividades	Admitidos= 2.512 Desligados= 2.286 Saldo= 226			Admitidos= 2.524 Desligados= 2.074 Saldo= 450			Admitidos= 1.539 Desligados= 1.176 Saldo= 363			Admitidos= 52.053 Desligados= 48.493 Saldo= 3.560			Admitidos= 902 Desligados= 862 Saldo= 40			Admitidos= 59.530 Desligados= 54.891 Saldo= 4.639		
	Adm	Desl	Sal.*	Adm	Desl	Sal.*	Adm	Desl	Sal.*	Adm	Desl	Sal.*	Adm	Desl	Sal.*	Adm	Desl	Sal.*
Extrativa Mineral	3	4	-1	8	8	0	17	7	10	94	97	-3	1	1	0	123	117	6
Indústria de Transformação	145	119	26	112	82	30	137	124	13	16.929	14.985	1.944	41	23	18	17.364	15.333	2.031
Serviços Industriais de Utilidade Pública	172	121	51	0	2	-2	0	0	0	172	161	11	0	0	0	344	284	60
Construção Civil	100	122	-22	294	184	110	39	16	23	6.594	7.722	1.128	45	39	6	7.072	8.083	1.011
Comércio	1.219	1.063	156	1185	1023	162	249	283	-34	11.162	9.813	1.349	487	449	38	14.302	12.631	1.671
Serviços	798	769	29	915	764	151	956	623	333	16.722	15.422	1.300	210	223	-13	19.601	17.801	1.800
Administração Pública	2	1	1	6	8	-2	0	1	-1	153	61	92	6	23	-17	167	94	73
Agropecuária	73	87	-14	4	3	1	141	122	19	227	232	-5	112	104	8	557	548	9

Obs: Adm = Admissões; Desl = Desligamentos; Sal.= Saldo.

*O Saldo nem sempre corresponderá com a diferença entre admissões e desligamentos pois o CAGED realiza verificações com índices de empregos elaborados a partir de outras metodologias.

Fonte: MTE e CAGED, 2011a; MTE e CAGED, 2011b; MTE e CAGED, 2011c; MTE e CAGED, 2011d; MTE e CAGED, 2011e.

3.2.3.5 Estrutura Fundiária

Segundo BALZON (p. 69, 2006), as regiões dentro da APA são de

“menor desenvolvimento econômico e social, de relevo acidentado, ou em várzeas, com solo de baixa fertilidade, marcadas pela presença de sistemas de produção familiares de subsistência ou tradicionais, em grande parte com elevada presença de produtores pobres e sem acesso aos instrumentos de políticas públicas”.

Sobre as áreas de características rurais, nos três municípios com maior significância territorial na APA de Guaratuba, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Guaratuba, os dados da Tabela 6 confirmam o predomínio de 70,5% dos imóveis classificados como minifúndios, com área média de 5,2 ha, que representam 9,0% da área informada. Por outro lado, existem grandes propriedades (áreas médias superiores a 1.100 ha), que representam 1,9% dos imóveis e ocupam mais de 52% de toda área (segundo classificação do INCRA, o minifúndio é uma propriedade de até 01 módulo fiscal, a pequena propriedade varia entre 01 a 04 módulos, a média propriedade varia entre 04 a 15 módulos e a grande propriedade está acima de 15 módulos fiscais).

Tabela 6 – Estrutura fundiária dos municípios com maiores Participações na APA de Guaratuba

Categoria	Guaratuba	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul	Total do conjunto
Minifúndios	44 imóveis	2.532 imóveis	1.304 imóveis	3.880 imóveis
% total	9,1	71,7	75,0	70,5
Área média (ha)	7,2	4,4	6,9	5,2
% área total de imóveis	0,02	19,3	11,5	9,0
Peq. Propriedades	99 imóveis	803 imóveis	285 imóveis	1.187 imóveis
% total de imóveis	20,5	22,7	16,6	21,6
Área média (ha)	34,6 há	20,53	37,7	25,8
% área total de imóveis	0,3	28,7	13,7	13,6
Médias Propriedades	39 imóveis	117 imóveis	55 imóveis	211 imóveis
% total de imóveis	8,1	3,3	3,2	3,8
Área média (ha)	136,7	83,5	149,8	110,6
% área total de imóveis	3,4	17,0	10,5	10,3
Grandes Propriedades	45 imóveis	30 imóveis	31 imóveis	106 imóveis
% no total de imóveis	9,3	8,5	1,8	1,9
Área média (ha)	1.286,8	486,2	1.455,2	1.109,5
% área total de imóveis	38,0	25,4	57,5	52,3
Imóveis N. Classificados	28 imóveis	51 imóveis	43 imóveis	122 imóveis
% no total de imóveis	53	1,4	2,5	22,1
% área total dos imóveis	57	9,6	6,8	14,8

FONTE: dados brutos. Caderno Estatístico Municipal IPARDES, 2002 e INCRA, 1998.

3.2.3.6 Agropecuária

A agropecuária na APA de Guaratuba será discutida a partir de dados de produções nos municípios integrantes, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Tijucas do Sul e São José dos Pinhais. Primeiramente as informações foram tratadas sob aspecto amplo no item 3.2.3.6.1. A seguir (item 3.2.3.6.2), foram descritos aspectos da evolução das culturas agrícolas da APA, com destaque aquelas escolhidas para a análise econômica da presente dissertação: banana e mandioca, além da silvicultura.

3.2.3.6.1 Sistemas Agropecuários

Para melhor avaliar a questão agropecuária na região da APA de Guaratuba, SEMA PRÓ-ATLÂNTICA (2003), destaca a existência de três diferentes sistemas agropecuários.

O Sistema 1 é caracterizado pela utilização de insumos, mecanização e forte relação com o mercado, com destaque para as culturas da banana, olericultura com gengibre e arroz. Encontram-se tipificadas as categorias de empresários rurais e empresários familiares. As localidades de Cubatão, Rio do Melo, Pai Paulo, Taquaruvu, Limeira e Cauvi, são as que apresentam o maior número de agricultores desta categoria.

Identificou-se um processo de ocupação das regiões baixas do relevo (solos de aluvião) por esta categoria de agricultores. As consequências deste processo podem ser avaliadas pelo aumento do rendimento médio de produção das lavouras de banana e arroz, especialmente no município de Guaratuba nos últimos 10 anos.

Em Guaratuba apresentou-se como um sistema fortemente influenciado pelo modelo catarinense, com estruturas de armazenamento, transporte, comercialização e ativa assistência técnica. O município de Garuva (SC) é referência para atividades comerciais, contratação de mão-de-obra e assistência técnica. Outros centros importantes nesse sentido, são os municípios de Morretes e São José dos Pinhais pela tradição olerícola.

Os agricultores desta categoria embora estejam enquadrados no modelo convencional de produção, ou seja, aquele fundamentado na obtenção de elevada

produtividade, com utilização de insumos agrícolas, mecanização e assistência técnica, vêm aplicando técnicas de manejo de baixo impacto de modo a diminuir a utilização de insumos químicos sem comprometer sua participação no mercado.

No Sistema 2, intermediário, têm-se as culturas da banana, do arroz, cana-de-açúcar e pecuária como principais atividades, com menor emprego de tecnologia, pouco uso de insumos e limitada mecanização. A relação com o mercado é mais restrita e proporcional à capacidade de produzir segundo a demanda, que atualmente esta fundamentada no emprego de mecanização e insumos agrícolas.

Esse sistema é constituído fundamentalmente por agricultores familiares que conseguiram capitalizar-se e que possuem algum tipo de implemento agrícola mecanizado. A pecuária semi-extensiva de bovinos e bubalinos é bastante difundida nesse sistema pelo fato da atividade impor menos riscos ao capital investido, contudo uma ação mais rigorosa no abate e comercialização pode vir a comprometê-la.

A produção agrícola neste sistema é geralmente destinada ao mercado nacional, pois o agricultor tem maior dificuldade em manter o padrão exigente de outros mercados.

Por fim, o Sistema 3 engloba os agricultores tradicionais e familiares de subsistência, com lavouras de mandioca, banana, milho, feijão e também a pecuária (principalmente aves e suínos). É caracterizado pelo emprego mínimo de tecnologias e pouco ou nenhum insumo comercial.

Essa categoria está difundida por toda a APA e a relação com o mercado é bastante restrita, normalmente o destino da produção é para o consumo da própria família, venda para atravessadores locais, ou troca no comércio local.

Normalmente neste sistema a agricultura acaba compondo apenas parte da renda familiar, sendo salários do serviço público, venda de mão-de-obra, serviços (turismo, chácaras de recreio), artesanato, comércio de produtos da floresta e aposentadoria as principais fontes de renda.

Dentre as principais atividades agropecuárias conduzidas dentro desses três sistemas destaca-se a atividade da pecuária e criação de outros animais, presente em 1.768 estabelecimentos e ocupando área de 34.581 ha divididos nos municípios. São José dos Pinhais é o maior representante na atividade com 1.288 estabelecimentos distribuídos em 13.613 ha, em segundo fica Tijucas do Sul com

237 estabelecimentos divididos em área de 7.898 ha e em terceiro Morretes, 139 estabelecimentos em área de 4.655 ha.

A lavoura, dividida em permanente e temporária, está presente em 1.544 estabelecimentos (484 lavoura permanente e 1.060 lavoura temporária) distribuídos nos cinco municípios, sendo a soma das áreas 42.115 ha (19.543 de lavoura permanente e 22.572 de lavoura temporária).

Em Guaratuba, Matinhos e Morretes existem mais lavouras permanentes do que temporárias, já em Tijucas do Sul e São José dos Pinhais ocorre o contrário. O que explica em parte esta constatação é que em regiões litorâneas existem mais produções significativas de arroz e banana, culturas consideradas permanentes pois apesar da produção não ocorrer durante todo o ano, as áreas não são utilizadas para outros tipos de culturas (Tabela 7).

Tabela 7 – Atividades agropecuárias nos municípios que compõem a APA de Guaratuba segundo Censo Agropecuário IBGE - 2006

Atividade	Guaratuba		Matinhos		Morretes		Tijucas do Sul		São José dos Pinhais		Total	
	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)
Aquicultura	43	67	1	x	4	347	4	20	34	394	86	828
Horticultura e floricultura	2	x	1	x	170	1.888	98	1.798	1.109	10.891	1.380	14.577
Lavoura permanente	199	13.551	4	35	201	3.132	2	x	78	2.825	484	19.543
Lavoura temporária	44	828	2	x	157	2.701	430	9.961	427	9.082	1.060	22.572
Pecuária e criação de outros animais	94	6.869	10	1.546	139	4.655	237	7.898	1.288	13.613	1.768	34.581
Pesca	3	0	0	0	0	0	0	0	3	5	6	5
Produção florestal de florestas nativas	5	1.788	0	0	10	162	18	160	4	40	37	2.150
Produção florestal de florestas plantadas	2	x	0	0	5	1.491	29	12.089	12	277	48	13.857
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x	1	0
Total	392	23.200	18	1.650	686	14.377	818	32.046	2.956	37.129	4.870	108.402

*A soma das parcelas não corresponde ao total porque os dados das Unidades Territoriais com menos de três informantes estão indetificados com a letra "x".

Fonte: IBGE 2010a; IBGE 2010b; IBGE 2010c; IBGE 2010d; IBGE 2010e.

3.2.3.6.2. Evolução das Principais Culturas Agrícolas

Nos municípios integrantes da APA de Guaratuba, a maior área de cultura agrícola é de milho com 10.715 hectares, distribuída nos municípios de Guaratuba, Tijucas do Sul e São José dos Pinhais; em segundo vem a cultura de banana com 4.057 hectares distribuídos em Guaratuba, Matinhos, São José dos Pinhais e Morretes; e em terceiro ficou a cultura de feijão com 2.737 hectares distribuídos em Guaratuba, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Morretes.

Com área de colheita entre 100 e 1000 hectares ficaram as culturas de arroz (713 ha), batata doce (525 ha), mandioca (504 ha), fumo em folha (500 ha), soja (390 ha), batata-inglesa (350 ha), cana-de-açúcar (215 ha), trigo (140 ha), erva-mate (117 ha) e tomate (112 ha). Com produção em área menor que cem hectares ficaram as culturas de maracujá (78 ha), cebola (65 ha), tangerina (49 ha), uva (33 ha), caqui (13 ha), pêssego (4 ha) e pêra (2 ha).

Sob o ponto de vista da quantidade produzida, a cultura agrícola de maior produção nos municípios integrantes da APA de Guaratuba é a banana cuja produção em 2008 foi de 110.520 toneladas, somatório da produção dos municípios de Guaratuba, Matinhos, São José dos Pinhais e Morretes. A cultura do milho, presente em Guaratuba, Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, ficou a seguir com 67.803 toneladas; e a produção de cana-de-açúcar em Guaratuba, Matinhos e Morretes ficou em terceiro com 10.699 toneladas.

Na sequência veio a produção de mandioca com 8.033 toneladas produzidas em todos os municípios integrantes, batata-inglesa com 7.374 toneladas produzidas em Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, batata-doce com 6.825 toneladas produzidas em São José dos Pinhais, tomate com 5.097 toneladas produzidas em São José dos Pinhais e Morretes, feijão com 4.770 toneladas produzidas em Guaratuba, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Morretes e arroz com 3.847 toneladas produzidas em todos os municípios integrantes.

Com produção menor ficou a cultura de erva-mate (folha verde) com 1.139 toneladas produzidas em Tijucas do Sul e em São José dos Pinhais, a soja com 1.139 toneladas produzidas em Tijucas do Sul e São José dos Pinhais e o fumo (em folha) com 1.100 toneladas produzidas em Tijucas do Sul. As culturas agrícolas com

menos de 1000 toneladas de produção foram as de maracujá (897 t), cebola (744 t), tangerina (425 t), uva (320 t), trigo (312 t), caqui (106 t), pêssego (27 t) e pêra (11 t).

Financeiramente, as culturas de banana, milho e feijão são as mais significativas na APA de Guaratuba com o valor de 49.866.000 reais, 23.732.000 reais e 9.260.000 reais respectivamente. As outras culturas que renderam acima de um milhão de reais no ano de 2008 foram fumo em folhas (6.050.000 reais), tomate (3.387.000 reais), batata-inglesa (3.328.000 reais), batata doce (2.867.000 reais), arroz (2.540.000 reais), cana-de-açúcar (1.284.000 reais) e mandioca (1.158 reais). Com valor de produção abaixo de um milhão de reais ficaram as culturas de soja (763.000 reais), cebola (558.000 reais), maracujá (538.000 reais), erva-mate (415.000 reais), uva (352.000 reais), trigo (125.000 reais), tangerina (110.000 reais), caqui (76.000 reais), pêssego (22.000 reais) e pêra (11.000 reais). Observe a Tabela 8.

Tabela 8 – Evolução das Principais Culturas Agrícolas nos municípios da APA de Guaratuba - 2008

Cultura	Municípios	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (mil reais)
Banana	Guaratuba, Matinhos, São José dos Pinhais e Morretes	4.057	110.520	29.897,75	49.866
Milho	Guaratuba, Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	10.715	67.803	5.622,67	23.732
Feijão	Guaratuba, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Morretes	2.737	4.770	1170,25	9.260
Fumo (em folha)	Tijucas do Sul	500	1.100	2.200,00	6.050
Tomate	São José dos Pinhais e Morretes	112	5.097	45.240,00	3.387
Batata-inglesa	Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	350	7.374	19.822,00	3.328
Batata doce	São José dos Pinhais	525	6.825	13.000,00	2.867
Arroz	Todos	713	3.847	3.634,40	2.540
Cana-de-açúcar	Guaratuba, Matinhos e Morretes	215	10.699	48.666,67	1.284
Mandioca	Todos	504	8.033	15.347,20	1.158
Soja	Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	390	1.139	2.900,00	763
Cebola	Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	65	744	11.616,50	558
Maracujá	Morretes	78	897	11.500,00	538

Cultura	Municípios	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (mil reais)
Erva-mate verde)	(folha Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	117	1.351	13.000,00	415
Uva	Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	33	320	9.233,00	352
Trigo	Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	140	312	2.200,00	125
Tangerina	Guaratuba e Morretes	49	425	8.794,50	110
Caqui	Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	13	106	6.250,00	76
Pêssego	Tijucas do Sul e São José dos Pinhais	4	27	11.000,00	22
Pêra	São José dos Pinhais	2	11	5.500,00	11

Fonte: IPARDES, 2010a; IPARDES, 2010b; IPARDES, 2010c; IPARDES, 2010d; IPARDES, 2010e.

Nota: dados estimados.

a. Banana

Em relação à cultura de banana, Guaratuba é o maior produtor dentre os outros municípios que integram a APA: foram 85.172 toneladas em produzidas em 2008 numa área de 3.203 hectares. Os outros municípios apresentaram produção bem abaixo deste valor, em Morretes foram 19.140 toneladas (660 hectares), em São José dos Pinhais 6.080 toneladas (190 hectares) e em Matinhos apenas 128 toneladas (4 hectares) (IPARDES, 2010a; IPARDES, 2010b; IPARDES, 2010c; IPARDES, 2010e). Em Tijucas do Sul, segundo o Ipardes (2010d), a banana não é produzida. O rendimento médio por área cultivada, no entanto, é maior nos outros municípios da APA sendo que em Guaratuba o rendimento é o mais baixo, 26.591 kg/ha. Em Matinhos e São José dos Pinhais foram 32.000kg/ha produzidos e em Morretes, 29.000 kg/ha. Como o rendimento financeiro acompanha a produção, o maior produtor acumulou maior riqueza e vice-versa. Desta forma, em Guaratuba a cultura de banana rendeu 39.179.000 reais, em Morretes rendeu 8.804.000 reais, em São José dos Pinhais rendeu 1.824.000 reais e em Matinhos rendeu 59.000 reais (Tabela 9).

Tabela 9 – Cultura de banana nos municípios da APA de Guaratuba - 2008

Município	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (mil reais)
Guaratuba	3.203	85.172	26.591	39.179
Matinhos	4	128	32.000	59
São José dos Pinhais	190	6.080	32.000	1.824
Morretes	660	19.140	29.000	8.804
Total	4.057	110.520	119.591	49.866

Fonte: IPARDES, 2010a; IPARDES, 2010b; IPARDES, 2010c; IPARDES, 2010d; IPARDES, 2010e.

Nota: dados estimados.

Segundo Silveira e Oka-Fiori (p. 71, 2007), em Guaratuba a banana é cultivada principalmente ao longo da Estrada Limeira-Cubatão, “em maior parte nas áreas da planície, também nas porções intermediárias das vertentes dos morros e nas porções inferiores das vertentes das serras”. O autor explica que as culturas localizadas na planície possui um “sistema de drenagem para desenchascar solo através de valas, que acompanham as estradas de acessos dentro o meio dos bananais”. Como consequência deste sistema ocorre lixiviação e entulhamento nos canais, “também provocando o assoreamento na baía de Guaratuba, causada pela aceleração do porte de sedimentos transportados”. Outras degradações decorrentes deste sistema são: contaminação das águas fluviais pelos agrotóxicos utilizados, aumento da erosão laminar em plantações nos morros ou serras e propensão a deslizamentos (SILVEIRA e OKA-FIORI, p. 71, 2007).

b. Mandioca

Na cultura de mandioca Guaratuba apresentou alta produção em 2008, mas Morretes foi quem produziu mais, 3.536 toneladas em 208 hectares enquanto Guaratuba produziu 3.300 toneladas em 220 hectares. A seguir veio São José dos Pinhais com 966 toneladas em 60 hectares, Tijucas do Sul com 161 toneladas em 11 hectares e Matinhos com 70 toneladas em cinco hectares. O rendimento médio e o valor da produção seguiram a mesma ordem: em Morretes o rendimento médio foi 17.000 kg/ha e o valor da produção 495.000 reais, em Guaratuba foram 15.000 kg/ha gerando total de 462.000 reais, em São José dos Pinhais foram 16.100 kg/ha gerando total de 164.000 reais, em Tijucas do Sul 14.636 kg/ha que geraram 27.000 reais e em Matinhos, 14.000 kg/ha, gerando 10.000 reais (Tabela 10).

Tabela 10 – Cultura de arroz nos municípios da APA de Guaratuba - 2008

Município	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (mil reais)
Guaratuba	220	3.300	15.000	462
Tijucas do Sul	11	161	14.636	27
Matinhos	5	70	14.000	10
São José dos Pinhais	60	966	16.100	164
Morretes	208	3.536	17.000	495
Total	504	8033	76736	1158

Fonte: IPARDES, 2010a; IPARDES, 2010b; IPARDES, 2010c; IPARDES, 2010d; IPARDES, 2010e.

Nota: dados estimados.

Segundo Silveira e Oka-Fiori (2007), a mandioca é um dos produtos cuja produção é de caráter tradicional onde a prática de cultivos ocorre em pequenas áreas para fins de consumo próprio e subsistência familiar que geralmente estão localizadas próximas a residências e são praticadas de modo artesanal.

c. Silvicultura

Na APA de Guaratuba são 4.680 hectares de reflorestamento, 11,88% do total de reflorestamento em Mata Atlântica no Paraná (SEMA/PRÓ-ATLÂNTICA, 2002a). A silvicultura de *Pinus spp* é uma das atividades mais extensa na APA de Guaratuba. A seguir o detalhamento da localização dos reflorestamentos segundo Silveira e Oka-Fiori (p.72, 2007):

Esses reflorestamentos estão situados significativamente na porção sudoeste, sobre o corpo granítico morro redondo na Serra do Mar, em uma área extensa, cuja topografia do terreno é de declividade acentuada. Outra porção com usos do solo ocupado por silvicultura está localizada à oeste na UC, na unidade fisiográfica do Primeiro Planalto Paranaense, nas proximidades da Colônia Castelhanos, estendendo-se nas margens das estradas vicinais [...]. De modo menos denso a silvicultura está presente na Planície Litorânea, ao sul da baía de Guaratuba, nas proximidades das comunidades Descoberto, Riozinho e Estaleiro.

Os impactos da silvicultura estão relacionados ao sistema de monocultura e inclui esgotamento do solo, perda da biodiversidade, alteração no escoamento e na infiltração da água, além do desmatamento realizado nas áreas para implantação dos projetos de reflorestamento (SEMA PRÓ-ATLÂNTICA, 2003). Apesar disso a

atividade continua: os habitats em países tropicais são excelentes para plantas exóticas, principalmente no Brasil, pois

“além de fornecer clima e substrato suscetíveis à sua propagação, as espécies exóticas estão livres de competidores, predadores e parasitas, apresentando vantagens fitofisiológicas competitivas com relação a espécies nativas” (SANTANA e ENCINAS, 2008).

3.3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Segundo SEROA DA MOTTA (1997), a literatura sobre o critério econômico no gerenciamento dos recursos naturais tem sido muito fértil nos últimos dez anos. As principais proposições para tal análise são sumarizadas em três tópicos:

- i. Análise Custo-Benefício (ACB);
- ii. Análise Custo-Utilidade (ACU);
- iii. Análise Custo-Eficiência (ACE).

A ACB é a técnica econômica mais utilizada para a determinação de prioridades na avaliação de políticas. Seu objetivo é comparar custos e benefícios associados aos impactos das estratégias alternativas de políticas em termos de seus valores monetários (SEROA DA MOTTA, 1997).

A ACU, chamada de Análise Custo-Utilidade (e viabilidade institucional) procura, ao invés de usar uma única medida do valor monetário de um determinado benefício, calcular indicadores para valores econômicos e também para o critério ecológico, como, por exemplo: insubstitutibilidade, vulnerabilidade, grau de ameaça, representatividade e criticabilidade. Pode-se dizer que a ACU é uma abordagem muito custosa e, assim, estaria acima da capacidade institucional, do compromisso político e da aceitação social nos países em desenvolvimento (SEROA DA MOTTA, 1997).

Por fim, a ACE considera as várias opções disponíveis para se alcançar uma prioridade política pré-definida e compara os custos relativos destas em atingir seus objetivos. Desta maneira, é possível identificar a opção que assegura a obtenção do resultado desejado aos menores custos. A ACE deve ser encarada como um instrumento para definição de ações, tendo em vista que a prioridade já foi devidamente definida.

Ao analisar-se a aplicabilidade de cada um dos três grupos de critérios econômicos citados acima, observa-se que aquele que mais se aplica ao caso em tela é a Análise de Custo-Benefício (ACB), pois esta é uma técnica apropriada para a determinação de prioridades na avaliação de políticas onde os benefícios são aqueles bens e serviços cuja conservação acarretará na recuperação ou manutenção destes para a sociedade, impactando positivamente o bem-estar das pessoas enquanto que os custos representam o bem-estar que se deixou de ter em função do desvio dos recursos da economia para políticas ambientais em detrimento de outras atividades econômicas. Os benefícios, assim como os custos, devem ser também definidos segundo quem se apropria ou sofre as consequências destes, isto é, identificar beneficiários e perdedores para apontar as questões equitativas resultantes (SEROA DA MOTTA, 1997).

Com os procedimentos da ACB é possível, então, identificar as estratégias cujas prioridades aproveitam, da melhor maneira possível, os recursos. Desta maneira, os tomadores de decisão estão maximizando os recursos disponíveis da sociedade e, conseqüentemente, otimizando o bem-estar social.

Dentro da ACB as estratégias são ordenadas de acordo com o valor presente dos benefícios líquidos de cada uma destas (benefícios menos custos descontados no tempo). Essa ordenação permite que os tomadores de decisão definam prioridades, adotando primeiro as estratégias cujos benefícios líquidos são mais elevados.

Um dos possíveis indicadores a serem utilizados na ACB é o Valor presente líquido (VPL). O VPL calcula a diferença do valor descontado dos benefícios sobre o valor descontado dos custos. $VPL > 0$ indica viabilidade e as ações podem ser ordenadas de acordo com as magnitudes do VPL de diferentes cenários. O ordenamento resultante deste indicador depende basicamente da taxa de desconto utilizada e da magnitude das necessidades de investimento que determinam o nível de VPL.

Ainda segundo SEROA DA MOTTA (1997), é válido mencionar que a valoração de alguns benefícios de um dado investimento relacionado ao meio ambiente pode ser suficiente para demonstrar que estes benefícios, mesmo subvalorizados, já estão excedendo os custos. Apesar disto não ser suficiente para assegurar que a sociedade está adotando a melhor alternativa de uso de seus

recursos econômicos, os tomadores de decisão podem, pelo menos, garantir que a eficiência econômica não decrescerá em função desse investimento ambiental. Esse aspecto é de grande importância para a aplicação da técnica de Análise de Custo-Benefício ao presente trabalho, conforme será comprovado mais adiante, onde percebe-se que o uso da ACB é um movimento precursor importante para que a sociedade possa implementar um critério de abordagem ecológico-econômica mais sofisticado.

O uso da ACB pode ser mais útil quando apresentada em distintas perspectivas, no sentido de revelar todos os perdedores e beneficiários e as preferências dos tomadores de decisão. Esta desagregação não demanda esforços adicionais de análise, mas, apenas formatos distintos de apresentação dos parâmetros requeridos para uma ACB completa (SEROA DA MOTTA, 1997). Entre as possibilidades de utilização desagregada da técnica econômica ACB, se se destacam:

- iv. Análise privada (perspectiva do usuário):
Maximiza receita, minimiza custos, utilizando preços de mercado sem considerar externalidades.
- v. Análise fiscal (perspectiva do tesouro):
Maximiza receita fiscal, minimiza custos de administração, mensurando apenas os ganhos e perdas de receita fiscal e seus respectivos custos de administração.
- vi. Análise econômica (perspectiva da eficiência):
Maximiza o bem-estar total, minimiza os custos de oportunidade, utilizando preços de mercado sem subsídios e outras distorções de mercado.
- vii. Análise social (perspectiva distributiva):
Maximiza o bem-estar total, minimiza custos de oportunidade e distributivos, utilizando preços de mercado sem subsídios e outras distorções de mercado, ajustando estes com pesos distributivos para incorporar questões de equidade (excluindo a valoração monetária de externalidades ambientais).
- viii. Análise de sustentabilidade (perspectiva ecológica):

Maximiza o bem-estar total, minimiza custos de oportunidade, distributivos e ambientais, utilizando preços de mercado sem subsídios e outras distorções de mercado, ajustando estes com pesos distributivos e incluindo a valoração monetária de externalidades ambientais

Conforme se evidenciará no decorrer deste trabalho, a Análise de Custo-Benefício realizada para comparação de diferentes cenários desenhados para a APA de Guaratuba foi realizada desagregadamente, com base na combinação de alguns dos elementos citados acima, ou parte deles.

Os cenários desenhados para a APA de Guaratuba como base para a análise econômica baseiam-se na área que pode ser desmatada por lei (desmatamento planejado), considerando tanto o uso tradicional, baseado em diferentes culturas agrícolas e silviculturais, quanto a utilização da área para conservação florestal gerando valor pelos seus serviços ambientais, conforme descrito a seguir.

3.3.1. Valor Econômico Interno do Desmatamento (EVN) e o Valor Econômico da Floresta para o Mundo (EVW)

Os cenários considerados para a valoração futura da APA consideram dois conceitos distintos de valoração econômica: o Valor Econômico Interno do Desmatamento (EVN³⁵) e o Valor Econômico da Floresta para o Mundo (EVW³⁶). Tais conceitos foram apresentados pela consultoria McKinsey, em relatório encomendado pelo Governo da Guiana, em 2008, e possibilitam uma comparação entre o valor econômico para a sociedade local, obtido do uso tradicional de determinada área, e o valor econômico para a sociedade global, obtido pela valorização mercadológica do serviço ambiental prestado pela floresta, no caso específico, a manutenção do estoque de carbono.

3.3.1.1. Custo de Oportunidade do Uso Tradicional da Terra (*Value to the Nation*)

³⁵ EVN do inglês *Economic Value to the Nation*

³⁶ EVW do inglês *Economic Value to the World*

Os governos nacionais e locais têm responsabilidade em promover o desenvolvimento social, ambiental e econômico. Devido ao fato de que as áreas cobertas por floresta podem gerar maior valor econômico quando destinadas a outros usos, tanto proprietários individuais quanto empresas em países em desenvolvimento se deparam com incentivos financeiros em explorar essas oportunidades. Como resposta a esses incentivos há grande pressão sobre os formuladores de políticas públicas em permitir ou ao menos incentivar práticas relacionadas ao desmatamento (GUYANA, 2008).

O governo brasileiro vem sofrendo uma pressão histórica de diferentes setores da sociedade no sentido de rever a revisão da legislação ambiental, em especial o Código Florestal (Lei 4.771 de 1965, alterada pela Medida Provisória no 2.166-7, de 24 de agosto de 2001), visando o aumento das áreas de produção, pela facilitação da conversão florestal e do desmatamento. A pressão econômica existente sobre os formuladores de políticas leva à conclusão de que os diplomas legais não podem ser considerados imutáveis e permanentes, pois refletem uma realidade política e econômica momentânea.

A conversão de áreas florestais pode gerar significativo valor econômico, o que é bastante claro, considerando as altas taxas de desmatamento geralmente associadas com desenvolvimento econômico (GUYANA, 2008). O EVN representa, portanto, o custo de oportunidade da terra, a capacidade da área em gerar renda para a nação com base em seus possíveis usos alternativos decorrentes do desmatamento. Os quatro elementos que compõem o EVN são:

- Valor da madeira (vinculado, segundo a técnica econômica ACB, à análise privada): florestas possuem tipos de madeira com alto valor de venda, podendo ser extraídas e vendidas para usos diversos. Apesar de ser possível obter a extração através do uso sustentável da floresta, o método tradicionalmente utilizado - sem preocupação ambiental - é mais economicamente atrativo, por ter grande volume e trazer rápido retorno financeiro;
- Uso da área desmatada (vinculado, segundo a técnica econômica ACB, à análise privada): agricultura, silvicultura, pecuária e mineração são alguns dos exemplos que podem ser utilizados na geração de renda em áreas

desmatadas, geralmente possuindo maior lucro do que a extração de madeira. Portanto, mesmo que não haja valor comercial na madeira proveniente do desmatamento outros usos decorrentes também incentivam a eliminação da área conservada;

- Custos de proteção (vinculados, segundo a técnica econômica ACB, às análises econômica e de sustentabilidade): governos de países tropicais gastam valores significativos na proteção de suas florestas, seja em recursos humanos, equipamentos de monitoramento, implantação de programas protecionistas. Tais custos serão extintos se as áreas forem desmatadas para outros usos;³⁷
- Perda de serviços ambientais locais (vinculados, segundo a técnica econômica ACB, às análises econômica e de sustentabilidade): a floresta de pé gera serviços ambientais, que são perdidos assim que ocorre o desmatamento. Esses serviços incluem, entre outros, controle de fluxo hídrico, extração de produtos florestais não madeireiros e eco-turismo.

Matematicamente, o EVN pode ser representado pela fórmula:

$$\text{EVN} = (\text{Valor da madeira}) + (\text{Uso da área desmatada}) + (\text{Custos de proteção}) - (\text{Perda de serviços ambientais})$$

Onde os seus três primeiros componentes são fatores de valoração econômica positiva (valor da madeira, uso da área desmatada e eliminação dos custos de proteção) e o terceiro componente um fator de valoração econômica negativa, ou seja, há perda de receita (perda de serviços ambientais). A soma desses componentes irá determinar o EVN da área considerada, o qual é em regra geral, positivo, justificando desse modo a remoção da floresta nativa para utilização alternativa (Figura 11), até mesmo em casos onde essa remoção implica em atividades ilícitas, como o desmatamento de áreas protegidas por lei ou a extração de espécies de exploração restrita, mas o retorno econômico incentiva a transgressão da lei.

³⁷ Embora os custos de proteção sejam somados na fórmula ao valor da madeira e ao uso da área desmatada, destaca-se que os mesmos devem ser considerados como um valor negativo, a ser subtraído, pois é um custo.

Sobre outra ótica o cálculo do EVN representa o custo de oportunidade da proteção ambiental, ou seja, nível de recursos necessários para evitar a agressão ambiental de determinada área, o qual é diretamente afetado pelo preço de commodities (GUYANA, 2008). Esse cálculo é de extrema importância para determinar o valor mínimo que qualquer outra fonte de recursos, como por exemplo, o EVW, deve prover para garantir o não desmatamento.

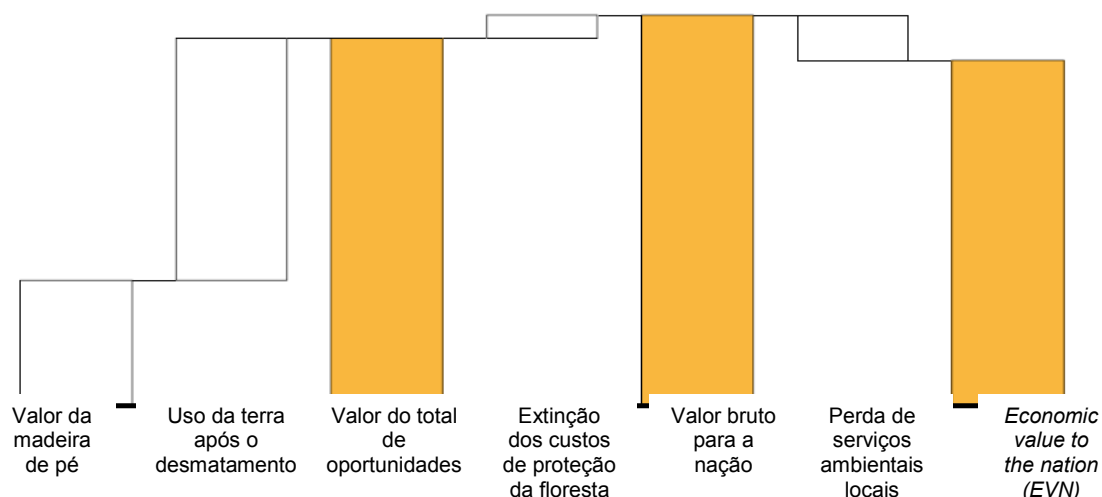


Figura 11 - Custo de Oportunidade do Uso Tradicional da Terra
Fonte: GUYANA, 2008, adaptado pelo autor.

3.3.1.2. Valor da Conservação Florestal (*Value to the World*)

Em contrapartida aos produtos gerados pelo uso tradicional da terra (EVN), a floresta conservada produz valor econômico para a sociedade na forma de serviços ambientais, estoque de carbono, mitigação de mudanças climáticas, estabilidade de solo, manutenção da qualidade da água e biodiversidade. Contudo, não há atualmente um mercado formal ou preço estipulado para a maioria desses serviços, dificultando a estimativa da valoração da floresta e impossibilitando a geração de renda através da conservação da mesma. De certo, sabe-se que desmatamento extingue a prestação de tais serviços e impõe custos significativos à economia, tanto em âmbito local quanto global, pela perda desses importantes serviços ambientais. De acordo com o Relatório Eliasch, perde-se de 1,8 a 4,2 trilhões de dólares em serviços ambientais todo ano, devido ao desmatamento (ELIASCH, 2008)

Os serviços ambientais prestados pela floresta produzem um valor econômico para o mundo. O EVW é um conceito que captura o valor econômico de serviços ambientais prestados pela floresta. Porém, em termos práticos, quando se busca a valoração dos serviços ambientais prestados pela floresta, existe atualmente apenas um mercado já estabelecido, cujas bases são concretas e o nível de importância é significativo enquanto como *comodity* ambiental: o mercado de carbono. Como o estoque de carbono é o único serviço ambiental que o mundo atualmente apresenta disposição a pagar de forma significativa – no caso, pela aplicação do conceito REDD - o preço do crédito de carbono no mercado internacional é uma forma razoável de mensurar o valor de manutenção de áreas florestais com relevante estoque de carbono.

Dessa forma, destaca-se outro conceito derivado do EVW, o EVWc, o qual representa o valor econômico da emissão de dióxido de carbono evitada pelas florestas conservadas. Porém entende-se que, se por um lado é possível mensurar economicamente o estoque de carbono da floresta, segundo a técnica econômica ACB por meio de uma análise financeira, de perspectiva privada (valor do carbono transforma em projetos no mercado), por outro, percebe-se que os demais serviços ambientais não podem ser deixados de fora da análise do EVW pois, embora não sejam financeiramente mensuráveis, economicamente possuem grande importância pois trazem benefícios intangíveis à sociedade, que podem ser considerados, segundo a técnica econômica ACB, como uma análise econômica, social ou de sustentabilidade.

Dessa forma, do mesmo modo que o valor do serviço ambiental local é perdido ao se determinar o EVN, pois a floresta é desmatada, o mesmo valor é considerado na determinação do EVW e se soma ao EVWc, este sim, financeiramente mensurável.

3.3.2. Cenário da área de estudo

A área de estudo foi definida a partir da análise do nível de proteção atualmente conferido pela legislação à APA, considerando o *status quo* da

legislação, representando a situação considerada como atual, onde a aplicação³⁸ da Lei da Mata Atlântica garante a manutenção de grande parte da floresta, com uma taxa teórica mínima de desmatamento e degradação florestal pela permissão de supressão florestal somente em áreas cobertas por floresta secundária em estágio inicial de regeneração, não autorizando a supressão de florestas primárias e secundárias em estágio médio ou avançado de regeneração.

O cenário atual limita severamente as alternativas de geração de receita pelo uso do solo e, conseqüentemente, acaba exercendo um nível de pressão constante sobre a floresta, uma vez que os proprietários locais enxergam sua manutenção como um empecilho à sua subsistência e desenvolvimento econômico. A própria lei, por possuir caráter excessivamente rígido, porém um nível não tão avançado de aplicação acaba por gerar um resultado não previsto e desejado, “efeito perverso”, qual seja, o aumento da pressão sobre a floresta a qual propõe proteger, materializado na degradação e desmatamento ilegais (desmatamento não planejado).

Embora o desmatamento não planejado seja uma conseqüência lógica da rigidez excessiva da lei, não existem dados sobre seu monitoramento que permitam determinar seu impacto futuro nas florestas. Assim, o presente cenário considera apenas a possibilidade de desmatamento planejado, autorizado por lei, baseado em uma projeção futura e não em taxas históricas.

Sendo assim, além de considerar que a supressão da vegetação se dará apenas em áreas de florestas secundárias em estágio inicial de regeneração, o cenário exclui também as áreas de preservação permanente e de reserva legal associadas a essas áreas.

3.3.3. Parâmetros e premissas adotadas na análise

3.3.3.1. Quantificação da área de estudo

A APA de Guaratuba caracteriza-se por estar em área tomada pela Mata Atlântica que, por ser considerado patrimônio nacional pela Constituição Federal,

³⁸ Do inglês “*enforcement*”

possui proteção especial extremamente rígida, tendo como seus principais instrumentos legais o Decreto Federal 750/93 e a Lei 11.248/06, a Lei da Mata Atlântica (SEMA/PRÓ-ATLÂNTICA, 2002). Inclui-se a esses instrumentos legais o decreto de regulamentação da Lei da Mata Atlântica, o Decreto Federal 6.660, de 24 de novembro de 2008.

A proteção legal conferida por esses diplomas limita significativamente a conversão de áreas de floresta natural. Em se tratando de vegetação primária, a Lei da Mata Atlântica define em seu título III, Capítulo I, art. 20:

Art. 20. O corte e a supressão da vegetação primária do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados em caráter excepcional, quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e práticas preservacionistas.

No caso de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração o nível de restrição é o mesmo que o dado à vegetação primária, incluindo a possibilidade de algumas exceções em regiões metropolitanas e áreas urbanas. Segundo SILVEIRA (2007), 62,71% da APA é coberta por florestas primárias ou em estágio avançado de sucessão vegetal. Assim, percebe-se que tal restrição é aplicável a, no mínimo, esse percentual de área.

No caso da vegetação secundária em estágio médio de regeneração, além dos limites do art. 20 a Lei permite sua supressão quando necessários ao pequeno produtor rural e populações tradicionais para o exercício de atividades ou usos agrícolas, pecuários ou silviculturais imprescindíveis à sua subsistência e de sua família ou nos casos utilidade pública ou interesse social. Segundo SILVEIRA (2007), 12,46% da área da APA é coberta por vegetação em estágio intermediário de regeneração.

Por fim, no caso de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, a Lei da Mata Atlântica determina como regra geral, em seu art. 25 que seu corte, supressão e exploração podem ser autorizadas pelo órgão estadual competente. Segundo SILVEIRA (2007), a APA de Guaratuba possui 10,97% de sua área coberta por florestas em estágio inicial de sucessão vegetal, portanto, 21.496 hectares.

A análise da proteção atual conferida aos remanescentes florestais da APA de Guaratuba pela Lei da Mata Atlântica face à ocorrência das diferentes classes de vegetação na região nos permite concluir que o desmatamento da vegetação por

vias legais é, atualmente, reduzido praticamente às áreas de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.

Assim, a categoria cujo estado de conservação atual é de floresta em estágio inicial de sucessão vegetal, que se encontra em regeneração ainda pouco desenvolvida, está sujeita a ser desmatada ou à mercê de ocupação para algum tipo de cultivo, uma vez que a legislação atual permite a extração da vegetação em áreas que estejam em estágio de sucessão inicial (SILVEIRA, 2005). Essa situação, considerada como aquela que melhor representa teoricamente a região (uma vez que não há dados que permitam quantificar o desmatamento não planejado, ocorrido de forma ilegal) é o cenário sobre o qual se desenvolverão as diferentes alternativas de uso do solo estudadas nesse trabalho.

Nesse cenário é projetado que, em um período de 21 anos (período de projeto), o desmatamento na região da APA de Guaratuba será limitado à área de floresta secundária em estágio inicial de regeneração (21.496 hectares). Porém, excluem-se da área de projeto as unidades de conservação existentes no interior da APA, protegidas por lei especial (Parque Estadual do Boguaçu, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange e a Área de Proteção Especial da Lagoa do Parado, os quais juntos possuem 1.756 hectares de floresta secundária em estágio inicial de regeneração) e as Áreas de Preservação Permanente – APP e as áreas de reserva legal, estimadas em 55% desta área.

Assim, a área final de estudo é de 8.883,00 hectares e abrange somente áreas de floresta secundária em estágio inicial de regeneração, localizadas em áreas privadas, fora da APP e reserva legal.

3.3.3.2. Parâmetros para a definição do EVN

- Valor do uso da área desmatada: o valor de da área desmatada foi determinado a partir de:
 - a) Valor da madeira retirada: a valoração da madeira proveniente da supressão vegetal no presente caso é pouco significativa, uma vez que o volume de biomassa potencialmente transformado em lenha em uma floresta secundária em estágio inicial de regeneração é baixo. Além disso, devido às restrições legais quanto ao comércio de madeira nativa, é

bastante difícil encontrar tal produto a venda no mercado. Assim, optou-se nesse trabalho por desconsiderar essa a receita provinda da venda da madeira.

- b) Valor de atividades tradicionais para o uso do solo: o valor do desenvolvimento de atividades tradicionais para o uso do solo foi determinado considerando o desenvolvimento de atividades capazes de remunerar o uso da terra em escalas variadas.

Conforme se observa no mapa de vegetação da APA de Guaratuba, grande parte da área coberta por floresta secundária em estágio inicial de regeneração está localizada próxima a projetos de plantio de florestas comerciais, cujo detentor é a empresa florestal COMFLORESTA, nos municípios de Tijucas, São José dos Pinhais e Guaratuba. Embora saiba-se que essa empresa pleiteia há anos a supressão vegetal de milhares de hectares de florestas secundárias em estágio inicial de regeneração, não é possível afirmar qual o percentual do total desse tipo de cobertura florestal na APA está associada a plantios florestais.

Assim, como não se tem conhecimento aprofundado da distribuição física da área coberta por florestas secundárias em estágio inicial de regeneração, o presente estudo considerou diferentes culturas que poderão ser implementadas nessa área, desde culturas em escala empresarial, tal qual pleiteia a COMFLORESTA, quanto culturas em caráter familiar, tal qual recomenda o Plano de Manejo da APA de Guaratuba.

A maior parte da população que tradicionalmente habita a APA é bastante dependente da terra, seja pelo cultivo agrícola ou pelo extrativismo florestal, entretanto a fonte de renda é oriunda de poucos produtos, evidenciando a falta de tradição em utilizar o solo de modo mais eficiente (CAMPOS et. Al, 2010). Como entre os objetivos desse trabalho está a análise de alternativas para o desenvolvimento socioeconômico e mudança desse panorama, as culturas consideradas na análise são desenvolvidas em regime comercial, isto é, voltadas ao desenvolvimento econômico da região e não meramente à subsistência.

Nessa ótica foram consideradas duas das principais culturas agrícolas tradicionais da região: mandioca e banana; e duas culturas silviculturais: o pinus, implantado de forma mecanizada tal qual faria uma grande empresa, e o eucalipto em escala e valores próprios para propriedades familiares.

Todas as culturas foram organizadas em um fluxo de caixa de 21 anos (com base na rotação do pinus, cultura mais longa entre aquelas estudadas), considerando os custos de implantação da cultura, de acordo com os dados disponíveis mais próximos à região da APA e uma forma de manejo definida, a área total de estudo e os preços de mercado apontados pela Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento – SEAB. Os fluxos de caixa preparados para cada cultura são apresentados nos anexos desse trabalho.

Para fins desta análise econômica, destaca-se que os preços das diferentes culturas estudadas foram mantidos constantes ao longo do tempo. Conforme destacado anteriormente, os preços utilizados foram baseados nas informações da Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento – SEAB e estão apresentados na tabela 11.

Tabela 11 – Preços das culturas utilizados no presente estudo (2011)

Cultura	R\$ / Kg	R\$ / m³
Banana	0,36	-
Pinus Laminação e serraria 1	-	80,51
Pinus Serraria 2	-	61,7
Pinus Serraria 3, celulose, pasta e painéis	-	36,91
Eucalipto lenha	-	28,82
Eucalipto 20-30	-	60,78
Eucalipto, >30	-	72,23
Mandioca	0,225	-

Fonte: Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento – SEAB (2011)

- Custos de proteção: o valor de proteção da área da APA de Guaratuba representa os gastos em recursos humanos, equipamentos de monitoramento e implantação de programas protecionistas, o qual foi estabelecido a partir do custo do programas e sub-programas listados a serem implantados na APA, conforme destacado em seu Plano de Manejo e é de US\$ 1,04/ha/ano;

- Perda de serviços ambientais locais: esse é o mais incerto dos elementos que compõem o EVN na presente análise, por duas razões citadas por GUYANA (2008): a inexistência de um mercado definido para a maioria dos serviços ambientais e as limitações científicas relacionados ao entendimento de tais serviços. Uma grande variedade de abordagens econômicas pode ser utilizada para determinar a perda potencial local do desmatamento. No caso do presente trabalho, como a determinação detalhada do valor de perda de serviços ambientais locais não é parte dos objetivos a serem alcançados, considerou-se um valor indicativo retirado de um projeto com essa finalidade específica, o Projeto Oásis, desenvolvido pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Segundo esse projeto cada hectare conservado de área natural remanescente de Mata Atlântica pode valer até R\$ 370,00 ao ano, pela sua capacidade de produção e manutenção da qualidade de água. (FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO, 2010).

3.3.3.3. Parâmetros para a definição do EVW

A valoração da conservação e estoque de carbono não desmatado foi realizada tendo por base o conceito REDD+ (redução das emissões pelo desmatamento e degradação florestal evitados e incremento de estoque de carbono), utilizando como ponto de partida a quantidade de carbono fixa por hectare na floresta secundária em estágio inicial de regeneração, 26,43 t, segundo BRITEZ et al. (2006) e considerando um incremento anual de 1,5582 t, segundo PEDRONI et al. (1998), durante o período considerado pela análise, de 21 anos. Durante esse período é projetado que 1/21 da área de estudo (8.883 hectares) será desmatado anualmente.

Conforme mencionado anteriormente, além do valor de mercado do carbono, valor esse de caráter financeiro, privado, foi considerado também na determinação do EVW o valor de não perda dos serviços ambientais locais que, embora não tenham mercado estabelecido e nem possam ser valorados financeiramente, representam uma importante externalidade que também é garantida pela conservação promovida pelo projeto de REDD+.

Em relação ao preço da tonelada de carbono, foram estabelecidas duas modalidades que representam situações que deverão ocorrer no mercado, em curto a médio prazo:

- O REDD ou REDD+ ser plenamente regulamentado como mecanismo de mercado, no âmbito das Nações Unidas, e vir a fazer parte do mercado regulado de créditos de carbono (*"compliance market"*). Nesse caso, o preço da tonelada do crédito de carbono gerado em projetos de conservação florestal se equivaleria ao preço praticado em outros mercados regulados, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL. Para esse cenário o preço da tonelada de carbono considerado foi de R\$ 22,00 (preço de uma Redução Certificada de Emissão – RCE em julho de 2011);
- O REDD ou REDD+ se manter como mecanismo para geração de créditos de carbono apenas no mercado voluntário, sem regulamentação centralizada na ONU (*"no-compliance market"*), fato que possivelmente aumentará os riscos e diminuirá a garantia desse mercado, na visão dos investidores, afetando o preço a ser pago pela tonelada de carbono. Para esse cenário o preço da tonelada de carbono foi fixado em US\$ 5,0/ t de CO₂, preço esse que representa uma média das atuais negociações de mercado (segundo informações levantadas pelo autor).

Destaca-se que, do mesmo modo que foi realizado com os preços das commodities agrícolas e florestais, os preços e custos do carbono nos dois cenários acima descritos foram mantidos constantes ao longo do tempo.

Em relação à determinação dos custos de desenvolvimento de um projeto REDD+, destaca-se que os mesmos foram obtidos a partir de informações coletadas pelo autor, com base no mercado e oriundas de projetos reais por ele desenvolvidos. Os fluxos de caixa das duas situações consideradas para a análise do projeto REDD+ são apresentados nos anexos desse trabalho. Ainda, visando permitir a realização da análise econômica, o trabalho considera o desenvolvimento de um projeto de REDD+ único para toda a área (8.883,00 ha), o que na prática poderia ser alcançado, mas dependeria de um levantamento detalhado de toda a área de floresta secundário em estágio inicial de regeneração e sua ocupação e

dominialidade atuais, tarefa incompatível com os esforços realizados para desenvolvimento dessa pesquisa.

Por fim, destaca-se que o valor dos serviços ambientais locais, descontado no cálculo do EVN foi, no cálculo do EVW, considerado como positivo, pois a manutenção das florestas gera esse valor para a sociedade.

3.3.3.4. Taxa de desconto

Conforme destacado no início desse item, o Valor presente líquido (VPL) é uma ferramenta bastante comum utilizada como apoio à Análise de Custo-benefício ACB e depende essencialmente da magnitude dos investimentos, a qual varia de cultura para cultura, e de uma taxa de desconto.

A taxa de desconto utilizada no cálculo do VPL do EVN para as diferentes culturas foi a Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP de 2010 (6%). Para o cálculo do VPL do EVW partiu-se da TJLP como base (6%) e adicionou-se:

- 0,5 % devido ao risco do investimento, uma vez que investir em um projeto de REDD representa um risco maior ao investidor do que uma cultura tradicional. O REDD é um mecanismo que somente nos últimos dois anos fez seus primeiros ensaios no mercado, o nível de incerteza ainda alto aliado à falta de regulamentação definida aumentam os riscos relacionados ao projeto;
- 0,5 devido à liquidez, pois o mercado de créditos de carbono de florestas nativas não é consolidado como o mercado de produtos agrícolas/florestais.

Assim, a taxa de desconto utilizada para cálculo do VPN do EVW foi 7% ao ano.

3.3.3.5. Outras premissas

Além dos parâmetros relacionados acima, as seguintes premissas adotadas para o trabalho devem ser destacadas:

- Embora se saiba que na região da APA a degradação florestal ocorre devido a atividades ilegais, como corte de palmito e plantio de banana, o presente trabalho não avalia tais efeitos que, pela ótica do REDD, determinam a taxa de desmatamento não planejado. O trabalho é focado na projeção da taxa de

desmatamento planejada, que pode ser realizada na prática seguindo as limitações legais, uma vez que não existem dados concretos sobre o monitoramento da degradação floresta na região;

- Visando permitir a avaliação econômica das culturas, assume-se que todos os 8.883 hectares que compõem a área de estudo serão plantados no ano 0;
- O custo da terra não foi incluído nas análises econômicas, pois tal custo é comum a todas as opções analisadas;
- A Análise de Custo-Benefício (ACB) é uma ferramenta de análise econômica muito versátil, onde se pode trabalhar com diversos aspectos no sentido de ajustar o modelo econômico mais próximo possível da realidade. Assim, o presente trabalho foi desenvolvido com base em apenas alguns elementos da ferramenta ACB, dentro dos limites de tempo e detalhamento desta pesquisa. Porém, sabe-se que as atividades estudadas podem gerar outros efeitos na sociedade que não são contemplados no presente estudo, como por exemplo, efeitos multiplicadores de renda, emprego e desenvolvimento. Tais efeitos poderão ser estudados em pesquisas posteriores;
- O presente trabalho não tem por intenção sugerir genericamente que a conservação florestal deve tomar o lugar das áreas de produção e nem que o Brasil, país de inegável vocação florestal, deve abdicar de seu crescimento industrial, econômico e territorial. O presente trabalho pretende avaliar o custo-benefício da adoção de um modelo econômico diferenciado para áreas específicas, com grandes remanescentes florestais, tais como a APA de Guaratuba;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DETERMINAÇÃO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO DO CUSTO DE OPORTUNIDADE DA TERRA (*ECONOMIC VALUE TO THE NATION – EVN*)

A estimativa do custo de oportunidade do uso tradicional da terra para cada uma das culturas consideradas é apresentada nos anexos desse trabalho.

O Valor Presente Líquido – VPL do EVN para as diferentes culturas consideradas na análise é apresentado na Tabela 12, onde se variação significativa de acordo com a cultura selecionada, sendo que o menor valor encontrado foi de R\$ 4.354,43/ha (mandioca) e aquela cultura capaz de melhor remunerar o uso do solo é o eucalipto, atingindo um valor de R\$ 13.126,18 por hectare. Em média, o VPL do EVN por hectare é de R\$ 8.036,19.

Tabela 12 – Valor Presente Líquido (VPL) do EVN em cada Cenário de Linha de Base

Cultura	Valor Presente Líquido total (R\$)	Valor Presente Líquido por Hectare (R\$/ha)
Pinus mecanizado	76.039.451,77	8.560,11
Eucalipto	116.599.893,99	13.126,18
Banana	38.680.423,57	4.354,43
Mandioca	54.221.976,04	6.104,02
Média	71.385.436,35	8.036,19

Fonte: elaboração do autor.

4.2. DETERMINAÇÃO DO VALOR DA CONSERVAÇÃO (*ECONOMIC VALUE TO THE WORLD – EVW*)

A estimativa do valor de conservação pela aplicação do conceito de desmatamento evitado (REDD+) e valoração do estoque de carbono e da manutenção dos demais serviços ambientais locais (EVW), realizada com base na metodologia e premissas listadas no capítulo 03, é apresentada nos anexos desse trabalho.

O Valor Presente Líquido – VPL do EVW para as duas modalidades de mercado consideradas é apresentado na Tabela 13 onde percebe-se que no caso do carbono ser negociado no mercado voluntário não regulamentado (*out of compliance*) o VPL do EVW será de R\$ 1.946,95 por hectare, enquanto que se for negociado no mercado regulamentado, tal qual o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (*compliance*) o VPL do EVW será de R\$ 3.631,77 por hectare.

Tabela 13 – Valor Presente Líquido (VPL) do EVW para cada modalidade de mercado de carbono

Cultura	Valor Presente Líquido total (R\$)	Valor Presente Líquido por Hectare (R\$/ha)
<i>Out of compliance</i>	17.286.798,89	1.946,05
<i>Compliance</i>	32.260.977,63	3.631,77
Média	24.773.888,26	2.788,91

4.3. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O EVN E O EVW

A comparação entre o valor econômico do uso tradicional do solo (EVN) e o valor econômico do estoque de carbono e manutenção dos serviços ambientais locais (EVW), pela aplicação do conceito REDD, é apresentada a seguir.

O cenário definido para a pesquisa considera que, em um período de 21 anos, o desmatamento na região da APA de Guaratuba será limitado à área de 8.883,00 hectares (área de estudo), correspondente à área de floresta secundária em estágio inicial de regeneração, excluindo as áreas públicas, Áreas de Preservação Permanente – APP e as áreas de reserva legal, conforme detalhado anteriormente.

Essa área geraria valor econômico, em um primeiro momento, pelo uso tradicional do solo, pela implantação de culturas agrícolas (banana e mandioca) e silviculturas (pinus e eucalipto).

Alternativamente um potencial projeto de REDD+ implantado nessas circunstâncias, ao evitar o desmatamento e garantir a manutenção e crescimento dessa floresta no mesmo período, promoveria a manutenção do estoque existente e o incremento do carbono da

A Figura 12 apresenta o resultado comparativo entre o Valor Presente Líquido – VPL do EVW e o VPL do EVN. O EVW possui uma variação entre R\$ 1,95 e R\$ 3,63 enquanto que o EVN varia entre R\$ 4,35 e R\$ 13,13. Portanto, percebe-se que, em uma análise geral, o valor tradicional da terra, pelo seu desmatamento e posterior utilização para fins comerciais tradicionais, é mais interessante que o valor de sua conservação.

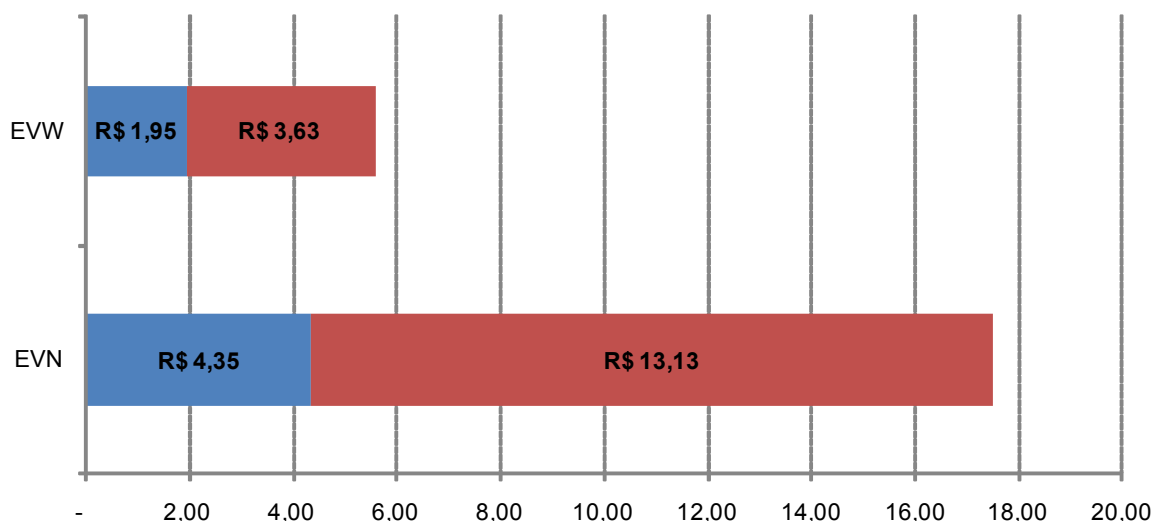


Figura 12 – EVW x EVN (por hectare*1.000)

Fonte: elaboração do autor.

4.3.1. Análise de Sensibilidade

Visando apresentar uma análise da possível dinâmica de movimentação dos resultados dos Valores Presentes Líquidos, tanto do EVN quanto do EVW, foi realizada uma análise de sensibilidade.

Nessa análise, foram considerados 02 cenários. No cenário 01 da análise de sensibilidade foram realizadas variações idênticas de preço, tanto para as culturas quanto para o carbono, quais sejam

- Variação 01: Redução de 2% ao ano, para culturas e carbono
- Variação 02: Redução de 4% ao ano, para culturas e carbono;
- Variação 03: Aumento de 2% ao ano, para culturas e carbono;
- Variação 04: Aumento de 4% ao ano, para culturas e carbono;

No cenário 02 foram mantidas as mesmas variações de preço aplicadas no cenário 01 para as culturas, porém para o carbono foram realizadas variações distintas, considerando que, por se tratar de um mercado novo, ainda em formação, as variações em preço futuras tendem a ser mais significativas que as culturas que possuem oferta, demanda e mercados mais bem definidos. Portanto, as variações consideradas foram:

- Variação 01: Redução de 2% ao ano, para culturas e de 5% ao ano para o carbono
- Variação 02: Redução de 4% ao ano, para culturas e de 10% ao ano para o carbono;
- Variação 03: Aumento de 2% ao ano, para culturas e de 5% ao ano para o carbono;
- Variação 04: Aumento de 4% ao ano, para culturas e de 10% ao ano para o carbono;

O resultado da análise de sensibilidade para os dois cenários está apresentado nas figuras 13 e 14. A análise do cenário 01 demonstra que, diante de variações percentuais iguais nos preços básicos, as duas curvas que se mantêm mais estáveis são justamente as curvas do EVW. Mesmo se realizando uma variação mais intensa nos preços do carbono (cenário 02) as curvas mais estáveis são novamente as curvas do EVW, mostrando que, diante de variações razoáveis dos preços no mercado o investimento em carbono é aquele menos sensível.

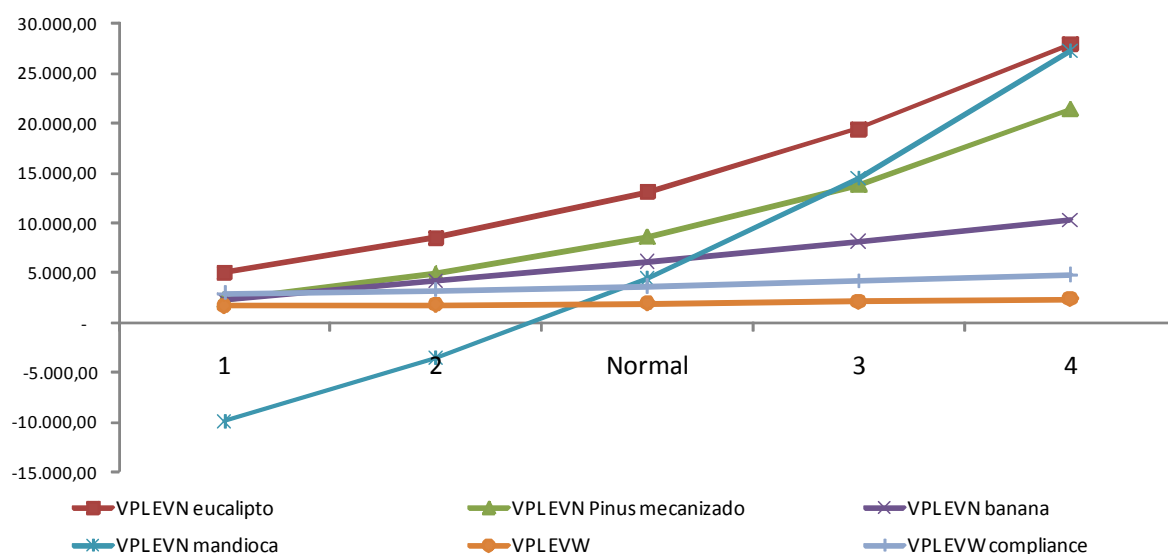


Figura 13 – Análise de Sensibilidade (cenário 01)
Fonte: elaboração do autor.

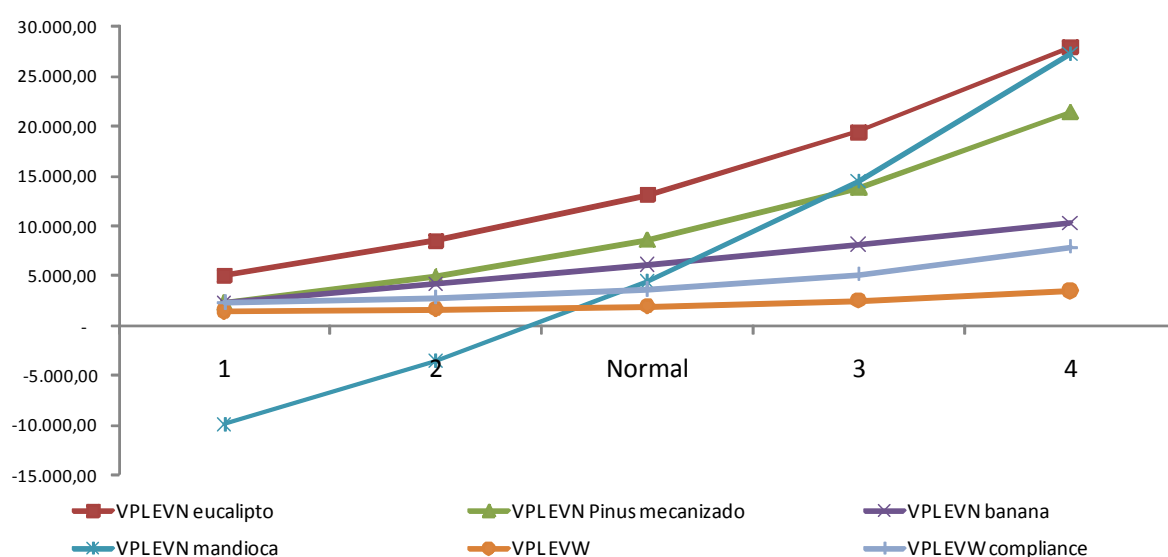


Figura 14 – Análise de Sensibilidade (cenário 02)
Fonte: elaboração do autor.

4.4. DISCUSSÃO: PROJETOS REDD/REDD+ ENQUANTO FERRAMENTA PROMOTORA DE UM NOVO MODELO ECONÔMICO PARA A REGIÃO

A análise comparativa dos resultados do EVW e EVN demonstra que para a área de estudo (que considera a aplicação dos diplomas legais atualmente vigentes, em especial a Lei 11.248/06, a Lei da Mata Atlântica), estimada em 8.883 hectares, o custo de oportunidade pelo uso tradicional da terra (EVN) é mais interessante que o valor econômico gerado pela conservação florestal e valoração do estoque de carbono nas florestas da APA pela aplicação do conceito REDD+ (EVW).

Essa conclusão demonstra que, em uma primeira análise, a utilização da área de estudo, ou seja, a utilização das terras que ainda podem ser legalmente desmatadas dentro da APA, por culturas tradicionais, como a banana, mandioca, pinus e eucalipto, traz um retorno econômico mais interessante do que seu não desmatamento e valoração pela conservação. Segundo SEROA DA MOTTA (2010), um programa REDD oferece pagamento aos proprietários para que evitem a conversão do solo florestal para atividades agropecuárias. Sua magnitude tem que ser competitiva com o custo de oportunidade da terra desmatada em uso (agropecuário), isto é, o suficiente para alterar a decisão de desmatamento.

Porém, destaca-se também que o valor econômico gerado pelo uso tradicional da terra não é excessivamente mais alto do que o valor econômico gerado pela sua conservação. Se considerarmos, por exemplo, que o preço futuro do crédito de carbono será regulado dentro de um mercado formalizado (*compliance*), percebemos que o valor econômico da conservação das áreas de floresta primária em estágio inicial de regeneração na APA de Guaratuba poderá ser próximo do que a sua utilização para, por exemplo, a cultura da banana, uma das opções mais factíveis de uso tradicional do solo, tendo em vista a larga difusão de tal cultura na região próxima à APA.

Em relação à valoração econômica da área de estudo pela cultura da mandioca conclui-se também que não há defasagem tão significativa. Além disso, conforme apresentado na análise de sensibilidade, por ser uma cultura anual, ao contrário das demais (a banana é uma cultura anual, mas possui um ciclo que varia entre 3 a 6 anos, sendo que no primeiro deles não há safra), a valoração econômica

baseada na mandioca apresenta uma sensibilidade muito significativa às variações do mercado, tornando o retorno de investimento nessa cultura incerto.

Em relação às culturas florestais, as quais são capazes de gerar os maiores valores econômicos para a área de estudo, é importante destacar que não se tratam de culturas plenamente difundidas na região.

Embora não existam levantamentos da área plantada por cultura florestal, informações levantadas pelo autor demonstram que o plantio de eucalipto pelos proprietários é pouco difundido na região, sendo normalmente associado a áreas de plantio de pinus em escala empresarial. O pinus, por sua vez, está associado a grandes empresas florestais detentoras de grandes maciços. Porém, conforme apresenta o zoneamento da APA, existe uma restrição expressa contra o plantio de espécies invasoras, como o pinus, em praticamente todas suas regiões. De fato, a única região que permite o plantio dessa espécie sem restrições atualmente é aquela localizada no município de São José dos Pinhais.

Percebe-se, portanto, que embora as culturas florestais representem as melhores alternativas para valoração econômica da área de estudo, existem restrições culturais e técnicas quanto a seu desenvolvimento.

Ao se realizar projeções econômicas e financeiras sobre uma unidade de conservação como a APA de Guaratuba, não se pode desconsiderar o fato de que a vocação primordial da área é a conservação/proteção da floresta e não a abertura de novas áreas. Tal vocação está expressa no objetivo de seu estabelecimento, tal qual define o artigo 1º de seu Decreto criador (nº 1234/1992):

“compatibilizar o uso racional dos recursos ambientais da região e a ocupação ordenada do solo, proteger a rede hídrica, os remanescentes de Floresta Atlântica e de manguezais, os sítios arqueológicos e a diversidade faunística, bem como disciplinar o uso turístico e garantir a qualidade de vida das comunidades caiçaras e da população local”.

Além disso, a vocação conservacionista/protecionista da APA de Guaratuba se torna ainda mais explícita no zoneamento que acompanha seu Plano de Manejo, onde se definem 11 zonas de conservação, 5 zonas de proteção, 11 áreas de proteção especial, dois parques (um nacional e outro estadual) e apenas duas zonas de uso agropecuário, que totalizam cerca de 17 mil hectares, menos de 9% da área total.

Em considerando à vocação da APA o REDD/REDD+ torna-se a única ferramenta capaz de garantir o atendimento a esse preceito vocacional, trazendo benefícios diversos à sociedade como um todo e, ao mesmo tempo, gerar renda para proprietários regionais em diferentes escalas. Caso contrário, a abertura de novas áreas e, conseqüentemente, o aumento da possibilidade de extensão do desmatamento para outros tipos de floresta (além da floresta secundária em estágio inicial de regeneração) tornar-se-á uma das poucas alternativas para a geração de renda na região, uma vez que as áreas abertas para o desenvolvimento de culturas agrícolas e florestais representa atualmente 3% de toda área.

O atual cenário legal da APA de Guaratuba foi construído visando à garantia da manutenção da cobertura florestal. Porém, observa-se que tal cenário, por promover a preservação das florestas por meio de sua intocabilidade, reduz as alternativas de geração de receitas aos proprietários de terra. Assim, a limitação legal, associada à falta de mecanismos de geração de renda pela manutenção da floresta, incentiva a ocorrência de efeitos perversos relacionados à prática de atividades econômicas marginais ou ilegais que contribuem para o processo de desmatamento e degradação florestal na região.

A utilização das áreas de floresta secundária para uso agrícola/florestal poderá ser um vetor para o desmatamento na região. Logo, os benefícios da aplicação do REDD+ na APA de Guaratuba certamente irão além da conservação da área de estudo (8.883 ha) e de todos os seus valores associados, pois podem garantir o não desmatamento e degradação futuros de uma área muito maior, a qual seria desmatada de forma não planejada, por atividades ilegais. Destaca-se que embora o presente trabalho tenha considerado apenas o desmatamento planejado para definição de uma área de estudo, existe plausibilidade em se pensar que esse desmatamento poderá incentivar o desmatamento não planejado, onde não há controle sobre o uso do solo e sobre sua valoração econômica.

Embora o delineamento da área de estudo baseada na atual garantia de proteção legal trazida pela Lei da Mata Atlântica à APA de Guaratuba seja atualmente a única forma de se aplicar as metodologias existentes para o REDD na região (em especial as metodologias do VCS), tal forma não reflete a pressão real existente sobre os remanescentes florestais, que poderá levar à degradação da floresta em longo prazo sem criar mecanismos formais de geração de renda,

capazes de trazer benefícios para os proprietários privados e para a sociedade. Embora não haja uma taxa de desmatamento flagrante como em outras regiões florestais do Brasil, a falta de alternativas para geração de renda, imposta pelo viés excessivamente preservacionista da lei, traz à luz um conflito entre desenvolvimento econômico e conservação florestal.

Assim, embora o valor econômico da utilização da área de estudo para o desenvolvimento do REDD+ não o melhor entre as alternativas analisadas, não se pode pensar em abandonar a possibilidade de valoração dos serviços ambientais prestados pela área de estudo, em especial aquele ora avaliado – a manutenção do estoque de carbono como ferramenta de valoração climática – e entregar tal área à uma concepção de gestão territorial baseada no máximo retorno financeiro sem a devida avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais. A valoração do carbono pode ser um mecanismo financeiro de geração de renda aos proprietários que, ao mesmo tempo, diminua a pressão sobre a floresta, promova a conservação de outros serviços ambientais e atenda à vocação de uma unidade de conservação, como a APA, e a princípios públicos de gestão territorial, voltados a defesa do interesse coletivo em detrimento do privado.

Tal raciocínio pode ser experimentado, com certa dose de ousadia, também para rever o atual modelo de gestão territorial e econômica de outras áreas cobertas por remanescentes florestais na região da Mata Atlântica no sentido de promover a valoração da manutenção da cobertura florestal e evitar que essa pressão se traduza em práticas marginais e ilegais, que levam à degradação da qualidade ambiental e à perda de estoque de carbono. Assim, as florestas da Mata Atlântica se tornarão uma ferramenta de controle e contribuição à mitigação da mudança do clima, ao invés de uma fonte de emissão de Gases de Efeito Estufa – GEE. Segundo ARNT (2010), as leis brasileiras ambientais são bastante avançadas e exigentes do ponto de vista preservacionista, mas a capacidade de transformá-las em realidades e comportamentos é limitada. A capacidade do Estado brasileiro de se impor e de garantir o respeito ao marco legal é ínfima, justificando a necessidade da adoção de mecanismos que possam garantir a conservação da floresta não pelo viés legal, mas pelo econômico.

Finalmente, destaca-se que embora a adicionalidade em projetos de REDD na Mata Atlântica deva ser teoricamente focada no desmatamento planejado,

permitido por lei, o próprio excessivo rigor da legislação, que deveria ser um mecanismo de proteção à floresta, torna-se um agente incentivador de práticas ilegais, que levarão a um efeito perverso indesejado: o desmatamento e a degradação da floresta.

O presente trabalho demonstra que a valoração econômica baseada nos serviços ambientais providos pela floresta, em especial a manutenção do estoque de carbono, pode ser utilizada como uma opção para promoção de desenvolvimento sustentável, onde o objetivo final não é o maior retorno financeiro, mas um retorno econômico ideal, que considere também a manutenção da qualidade ambiental e da qualidade de vida. A aplicação de tal conceito pode transformar a realidade de regiões como a APA de Guaratuba, promovendo o encontro harmônico do anseio desenvolvimentista privado com o anseio conservacionista público.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nas informações apresentadas no capítulo anterior, resultantes desse trabalho de pesquisa, as seguintes conclusões são pertinentes:

- A ferramenta metodológica utilizada, a Análise de Custo-Benefício – ACB, mostrou-se eficiente para o propósito do presente trabalho, uma vez que a mesma é uma ferramenta adequada para a determinação de prioridades na avaliação de políticas onde os benefícios são aqueles bens e serviços cuja conservação acarretará na recuperação ou manutenção destes para a sociedade, ou seja, tal qual se propõe o mecanismo de valoração de estoque de carbono (REDD+) aplicado a esse trabalho;
- Uma vez que um projeto para geração de créditos de carbono a partir da conservação de florestas nativas está cercado de incertezas e instabilidade, face às diversas indefinições políticas em âmbito nacional e internacional e à consequente desconfiança do mercado, foi utilizada uma taxa de desconto superior à taxa empregada para as culturas tradicionais, buscando-se assim traduzir o risco do investimento e à falta de liquidez dessa moeda.
- Os resultados gerados pela ferramenta metodológica aplicada, a Análise de Custo-Benefício - ACB, demonstram que, em uma primeira análise, a aplicação do conceito REDD+ (EVW), não é atrativa face à valoração da terra pelo seu uso tradicional (EVN). O valor presente máximo obtido por hectare pela aplicação do conceito REDD+ é de R\$ 3,6 mil, enquanto que pelo uso tradicional da terra tal valor pode chegar a R\$ 13,6 mil;
- Conforme detalhado na metodologia da presente pesquisa, a aplicação da ACB na presente pesquisa foi realizada de forma desagregada, buscando destacar não somente a análise privada (perspectiva do particular), mas sobretudo a análise socioeconômica e de sustentabilidade;
- Ao se considerar a análise desagregada, conclui-se que o exercício realizado na presente pesquisa atendeu perfeitamente os propósitos da ferramenta ACB: identificar as estratégias cujas prioridades aproveitam da melhor maneira possível os recursos, estando os tomadores de decisão a

maximizar os recursos disponíveis na sociedade e, conseqüentemente, promover o bem-estar social;

- Analisando os resultados o aspecto socioeconômico e de sustentabilidade, percebe-se que a aparente desvantagem apresentada pelo uso da terra para conservação (EVW) pode ser compensada por outros fatores:
 - A valoração pelo uso tradicional implicaria no desmatamento de, aproximadamente, 9 mil hectares, enquanto que pela aplicação do conceito REDD+, essa área permaneceria intacta e crescendo, gerando benefícios econômicos, ambientais e sociais;
 - As projeções de variação nos preços-base considerados nesse trabalho demonstraram que o carbono é, entre as opções analisadas, o investimento potencialmente mais estável, o que poderá aumentar sua procura futura por proprietários interessados em investimentos em longo prazo;
- O conceito REDD/REDD+ é algo novo. Não há consenso mundial sobre a forma pela qual tal conceito será desenvolvido. Diversas são as questões a serem respondidas, sobretudo como e em que âmbito o REDD irá funcionar. O presente estudo contribui para a discussão sobre essa questão, ao demonstrar que, se avaliado pela ótica econômica, considerando os benefícios gerados à coletividade o REDD pode ser um mecanismo promotor da conservação florestal e do desenvolvimento socioeconômico local;

Baseado nas conclusões expostas acima, as seguintes recomendações são pertinentes para que os resultados do presente trabalho possam ser ampliados e levem a novos elementos para fomentar a discussão sobre a aplicação do conceito REDD e REDD+ em áreas localizadas no bioma da Mata Atlântica:

- Do ponto de vista de políticas públicas, é fundamental que o atual modelo de gestão de áreas florestais na Mata Atlântica seja revisto, no sentido de internalizar os mais atuais conceitos de valoração econômica baseada não no uso tradicional da terra, mas nos serviços ambientais que a floresta conservada é capaz de prover, sendo que, atualmente, entre esses serviços, o carbono, pela aplicação do

conceito REDD e REDD+, possui mercado já estabelecido e em crescimento;

- Ainda nessa ótica, são necessárias ações de governo no sentido de apoiar tais ferramentas conservacionistas, tendo em mente que, dentro da Análise de Custo-Benefício, tais ferramentas podem representar a valoração máxima de uma região como a APA de Guaratuba;
- Do ponto de vista de projetos, o presente trabalho demonstra que as metodologias atuais para desenvolvimento de projetos REDD têm sua aplicação na região da Mata Atlântica bastante limitada, pois no caso da APA de Guaratuba, a inexistência de dados sobre a degradação e o desmatamento ilegal torna potencialmente adicional somente o desmatamento realizado dentro da lei e acaba por excluir a possibilidade de utilização de mecanismos de mercado para conservação de uma área mais ampla. Se a política e a lei brasileira não são capazes de garantir a conservação dos remanescentes deste, que é considerado um dos biomas mais ricos, porém, mais ameaçados do mundo, não se deve excluir a possibilidade de que o mercado de créditos de carbono seja um agente promotor de sua conservação;
- Os resultados desse trabalho deverão servir como base de fundamentação teórica para o desenvolvimento de diferentes trabalhos na área de estabelecimento de políticas públicas para gestão de áreas florestais. Porém, espera-se que tais resultados possam ser também utilizados como base para a formatação de uma nova proposta para avaliação da forma de aplicabilidade do REDD na região da Mata Atlântica, baseada não somente na avaliação simplista da proteção trazida pela lei, mas na análise das potenciais conseqüências em longo prazo da ausência de aplicação da lei e de mecanismo de geração de receita.

REFERÊNCIAS

AGUASPARANA – Instituto das Águas do Paraná. **Bacia Litorânea**. Disponível em <<http://www.aguasparana.pr.gov.br>>. Acesso em 03 mar. 2011b.

AGUASPARANA – Instituto das Águas do Paraná. **Bacias Hidrográficas do Paraná**. Disponível em <<http://www.aguasparana.pr.gov.br>>. Acesso em 02 mar. 2011a.

AGUASPARANA – Instituto das Águas do Paraná. **Unidades Aquíferas do Paraná**. Disponível em <<http://www.aguasparana.pr.gov.br>>. Acesso em 02 mar. 2011c.

AGUASPARANA – Instituto das Águas do Paraná; SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente; ESTADO DO PARANÁ; FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente; COBRAPE. **Produto 1.1: Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais (definição do balanço hídrico)**. Paraná: AGUASPARANÁ, 2010a. 140 p.

AGUASPARANA – Instituto das Águas do Paraná; SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente; ESTADO DO PARANÁ; FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente; COBRAPE. **Produto 1.2 parte B: Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas – Revisão final**. Paraná: AGUASPARANÁ, 2010. 144 p.

ANGELSEN, A. (ed.). **Moving ahead with REDD: Issues, options and implications**. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2008.

ANGELSEN, A.; WERTZ-KANOUNNIKOFF, S. **What are the key issues for REDD and the criteria for assessing options?** In: ANGELSEN, A (editor). **Moving ahead with REDD: Issues, options and implications**. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2008. p. 12-21.

ARNT, R (org.). **O que os economistas pensam sobre sustentabilidade**. Editora 34, São Paulo. 2010.

BALSON, D. R. **Avaliação econômica dos produtos florestais não madeiráveis na Área de Proteção Ambiental – APA de Guaratuba – Paraná**. Curitiba: UFPR, Tese de Doutorado, 2006. 175 p.

BRASIL. Lei Nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e**

proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em 30 mar. 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em 22 de julho de 2010.

BRASIL. **Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.** Ministério da Ciência e Tecnologia. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Brasília, 2010. Disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/326751.html>. Acesso em 20 de janeiro de 2011.

BRITEZ, R.; BORGO, M.; TIEPOLO, G.; FERRETTI, A.; CALMON, M.; HIGA R.; **Estoque e incremento de carbono em florestas e povoamentos de espécies arbóreas com ênfase na Floresta Atlântica do Sul do Brasil.** Colombo, Paraná. Embrapa Florestas, 2006;

CAMPOS, F.; FERREIRA, M.P.; JASKIU, E; MICALOSKI, G.M.; CRESPO SILVA, I. **Percepção de pequenos produtores rurais sobre sistemas agroflorestais na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, PR.** Ufpr, 2010.

CENAMO, M.; PAVAN, M.N.; CAMPOS, M.T.; BARROS, A.C.; CARVALHO, F. **Casebook of REDD Projects in Latina America.** 1st Edition. Manaus: 2009. 80p.

DALLA CORTE, A. P. **Metodologia para detecção de mudanças em projetos de redução de emissões do desmatamento e da degradação florestal (REDD).** Curitiba: Tese de Doutorado em Ciências Florestais, UFPR, 2010. 146 p.

DUDLEY, N.; STOLTON, S.; BELOKUROV, A.; KRUEGER, L.; LOPOUKNINE, N.; MACKINNON, K.; SANDWITH, T.; SEKHRAN, N. [editors]. **Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change.** Washington DC e Nova York, USA: IUCNWCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank e WWF, 2010.

ELIASCH, J. **Climate Change: Financing Global Forests.** Londres: The Stationery Office Limited, 2008. 273 p.

EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de**

classificação de solos. Brasília: Embrapa, 1999.

FAO – *Food and Agriculture Organization*. **State of the World's Forests 2011**. Roma, Itália, 2011. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/013/i2000e/i2000e00.htm>. Acesso em 22 de julho de 2010.

FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO. **Projeto Oásis**, Curitiba, 2010. Disponível em <http://www.funacaoboticario.org.br>. Acesso em 03 de março de 2011.

GASCON, C.; LAURENCE, W. F.; LOVEJOY, T. E. **Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia central**. In: GARAY, I.; DIAS, B. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis: Editora Vozes, p. 112-127, 2001.

GRIEG-GRAN, M. **The cost of Avoiding Deforestation**. *Update of the Report prepared for the Stern Review of the Economics of Climate Change*. London, International Institute for Environment and Development – IIED, 2008.

GUYANA. **Creating Incentives to Avoid Deforestation**. Office of the President. 2008.

HAMILTON, K.; CHOKKALINGAM, U.; BENDANA, M.; **State of the Forest Carbon Markets 2009**, *Taking Root & Branching Out*. Ecosystem Marketplace, Forest Trends, Washington, 2010.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba**. Curitiba: Programa Pró-Atlântica, 2006. 259 p.

IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná: Classificação Climática**. Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em 29 de julho de 2010.

IBGE CIDADES. **Guaratuba**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=410960>. Acesso em 6 de agosto de 2010a.

IBGE CIDADES. **Matinhos**. Disponível em

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=411570#>>. Acesso em 6 de agosto de 2010b.

IBGE CIDADES. **Morretes.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=411620#>>. Acesso em 6 de agosto de 2010c.

IBGE CIDADES. **São José dos Pinhais.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=412550#>>. Acesso em 6 de agosto de 2010d.

IBGE CIDADES. **Tijucas do Sul.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=412760#>>. Acesso em 6 de agosto de 2010e.

IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. **Quanto de carbono está armazenado nos territórios indígenas na Amazônia brasileira?** Disponível em <<http://www.ipam.org.br/saiba-mais/abc/mudancaspergunta/Quanto-de-carbono-esta-armazenado-nos-territorios-indigenas-na-Amazonia-brasileira-/40/20>>. Acesso em 28 mar. 2011.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: Município de Guaratuba.** Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=83280&btOk=ok>>. Acesso em 6 de agosto de 2010a.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: Município de Matinhos.** Disponível em <<http://www.diaadia.pr.gov.br/hinos/arquivos/File/ipardes/matinhos.pdf>>. Acesso em 6 de agosto de 2010b.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: Município de São José dos Pinhais.** Disponível em <<http://www.diaadia.pr.gov.br/hinos/arquivos/File/ipardes/saojosedospinhais.pdf>>. Acesso em 6 de agosto de 2010c.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: Município de Tijucas do Sul.** Disponível em <<http://www.diaadia.pr.gov.br/hinos/arquivos/File/ipardes/tijucasdosul.pdf>>. Acesso em 6 de agosto de 2010d.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: Município de Morretes.** Disponível em <<http://www.diaadia.pr.gov.br/hinos/arquivos/File/ipardes/morretes.pdf>>. Acesso em 6 de agosto de 2010e.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: Estado do Paraná.** Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=00019>>. Acesso em 6 de agosto de 2010f.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. ***Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry***. Penman J; Gytarsky M., et al (eds). Japan, 2004.

KARAN, Karen. **Características socioeconômicas para o plano de manejo da APP Morro da Mina.** Curitiba: SPVS, 1999.

KOLLMUSS, A.; ZINK, H.; POLYCARP, C. ***Making Sense of the Voluntary Carbon Market: A Comparison of Carbon Offset Standards***. Alemanha: WWF, 2008.

KRUG, T. **REDD: Abordagem Histórica.** Funbio e SPVS, 2009.

LEITÃO FILHO, P. W (coordenador geral). **Metodologia de monitoramento da diminuição da emissão ou aumento do sequestro do gás carbônico aplicável aos projetos dentro do Programa Fundo de Conservação da Mata Atlântica.** Funbio e SPVS, 2009.

LOPES, I. V. (coordenador geral). **O mecanismo de desenvolvimento limpo: guia de orientação.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002. 90p.

MackINNON, J, MacKINNON, K, CHILD, J e THORSELL, J. ***Managing protected areas in the tropics***. Gaknd: IUCN, 1986.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE DO JAPÃO; GEC – Global Environment Centre Foudation. **Manual do MDL para desenvolvedores de projetos e formuladores de políticas 2006.** 109 p.

MTE - Ministério do Trabalho e do Emprego e CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. **Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município – Município: Guaratuba – Flutuação do emprego formal Jan/2010 até Dez/2010.** Disponível em <

<http://perfildomunicipio.caged.com.br>>. Acesso em 21 fev. 2011a.

MTE - Ministério do Trabalho e do Emprego e CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. **Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município – Município: Matinhos – Flutuação do emprego formal Jan/2010 até Dez/2010.** Disponível em <<http://perfildomunicipio.caged.com.br>>. Acesso em 21 fev. 2011b.

MTE - Ministério do Trabalho e do Emprego e CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. **Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município – Município: Tijucas do Sul – Flutuação do emprego formal Jan/2010 até Dez/2010.** Disponível em <<http://perfildomunicipio.caged.com.br>>. Acesso em 21 fev. 2011c.

MTE - Ministério do Trabalho e do Emprego e CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. **Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município – Município: São José dos Pinhais – Flutuação do emprego formal Jan/2010 até Dez/2010.** Disponível em <<http://perfildomunicipio.caged.com.br>>. Acesso em 21 fev. 2011d.

MTE = Ministério do Trabalho e do Emprego. **Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município – Município: Morretes – Flutuação do emprego formal Jan/2010 até Dez/2010.** Disponível em <<http://perfildomunicipio.caged.com.br>>. Acesso em 21 fev. 2011e.

MÜLLER, F. B. **Decisões em Cancún ainda são vagas com relação ao REDD +.** Instituto CarbonoBrasil/ Agências Internacionais, 15 dez. 2010. Disponível em <http://www.institutocarbonobrasil.org.br/cop_16___cancun/noticia=726615>. Acesso em 28 mar. 2011.

NEPSTAD, D.; SOARES-FILHO, B.; MERRY, F.; MOUTINHO, P.; RODRIGUES, H. O.; BOWMAN, M.; SCHWARTZMAN, S.; ALMEIDA, O.; RIVERO, S. **REDD Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation – The Costs and Benefits of Reducing Carbon Emissions from Deforestation and Forest Degradation in the Brazilian Amazon.** Indonesia, Bali: The Woods Hole Research Center, 2007.

ONU Brasil – Organização das Nações Unidas no Brasil. **Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima.** Disponível em <http://www.onu-brasil.org.br/doc_clima.php>. Acesso em 5 de julho de 2010.

PAIVA, M. P. **Conservação da fauna brasileira**. Rio de Janeiro: Interciência, , 260 p. 1999.

PARANÁ ALFABETIZADO. **Índices de analfabetismos IBGE 2000 (pessoas com 15 anos ou mais)**. Disponível em <http://www.educacao.caop.mp.pr.gov.br/arquivos/File/dwnld/analfabetismo/dados_e_statisticos/populacao_analfabeta_por_municipio_parana.pdf>. Acesso em 12 dez. 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba**. Curitiba. 260p, 2003.

PARKER, C.; MITCHELL, A.; TRIVEDI, M.; MARDAS, N. ***The Little REDD+ Book***. Oxford (Reino Unido): Global Canopy Foundation, 2009.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. **Dinâmica de uma comunidade arbórea da Mata Atlântica (1990/91–1996/97)**. Congresso Nacional de Botânica, 49., 1998, Salvador. Resumos. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Sociedade Botânica do Brasil, 1998. p. 397.

PIRIS CABEZAS, P.;KEOHANE, N. ***Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries (REDD): implications for the carbon market***. New York, USA. *Environmental Defense Fund – EDF*, 2008.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Desenvolvimento humano e IDH**. Disponível em <<http://www.pnud.org.br/idh/>>. Acesso em 26 nov. 2010.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000**. Disponível em <<http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>>. Acesso em 4 de agosto de 2010.

POPPE, M. K. **Manual de Capacitação sobre Mudança do Clima e Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. 276 p.

PRIMACK, R.B. ***Essentials of conservation biology***. Massachusetts, USA. Publishers Sunderland, 546p, 1993.

ROCHA, A.E. **Hidrogeologia da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno**. Curitiba: UFPR, Tese de mestrado. 156 p.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT**. São Paulo: Escola Superior de Agricultura, USP, 2003. 196 p.

ROCHA, M. T. ***LULUCF under CDM: Is there a role or even a future in the post-2012 regime? A Reformed CDM – including new Mechanisms for Sustainable Development***. Copenhagen, Denmark: UNEP, 2008.

SANTANA, O. A.; ENCINAS, J. I. **Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares**. Biotemas, vol. 21, n. 4, p. 29-38, dez./2008.

SCHMID, M. L.; ACEVEDO, L. **Políticas públicas para o pagamento de serviços ambientais relacionado à manutenção do estoque de carbono em florestas nativas como ferramenta de combate ao aquecimento global**. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE DIREITO FLORESTAL AMBIENTAL. 7. 2009, Curitiba. Disponível em http://www.fesprojects.net/elti/RESOURCES/Politica_publica_servicos_ambientais.pdf. Acesso em 28 mar. 2011.

SEMA/PRÓ-ATLÂNTICA e BPFLO. **Plano de manejo da área de Proteção Ambiental de Guaratuba**. Curitiba, PR, 2003.

SEMA/PRO-ATLÂNTICA **Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná**, Relatório de consultoria apresentado pela ENGEFOTO, Curitiba, PR, 91p, 2002a.

SEROA DA MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Coordenação de Estudos do Meio Ambiente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (CEMA/IPEA) e Coordenação Geral de Diversidade Biológica do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (COBIO/MMA), Rio de Janeiro, RJ, 1997.

SEROA DA MOTTA, R. **Seminário Internacional sobre Reservas da biosfera, serviços ambientais e indicadores de sustentabilidade**. UNESCO, Ouro Preto, 14-17 abril 2010.

SILVEIRA, C. T. **Estudo das Unidades Ecodinâmicas da Paisagem na APA de**

Guaratuba: subsídios para o planejamento ambiental. Curitiba: Dissertação UFPR, 2005.

SILVEIRA, C. T.; OKA-FIORI, C. **Influências antrópicas no remanescente da floresta atlântica na área de proteção ambiental de Guaratuba, Paraná.** Revista Eletrônica Geografar, Curitiba, v.2, n.1, p. 60-76, jan./jun. 2007.

TÔNICO, I.F.F. **Avicultura Industrial : Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros.** Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, v. 3, n. 1, p. 01-26, abr./2001.

UNEP. ***Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers (2011).*** Disponível em www.unep.org/greeneconomy. Acesso em 03 de maio de 2011.

UNEP RISOE CENTRE. ***CDM Pipeline overview JI Pipeline overview Analysis and Database.*** Disponível em <<http://uneprisoe.org/>>. Acesso em 24 mar. 2011.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. ***Draft decision -/CMP.1: land use, land-use change and forestry.*** Disponível em <<http://unfccc.int/>>. Acesso em 22 de julho de 2010.

VARJABEDIAN, Roberto. **Lei da Mata Atlântica: Retrocesso ambiental.** *Estud. av.* [online]. 2010, vol.24, n.68, pp. 147-160. ISSN 0103-4014.

VERIFIED CARBON STANDARDS – VCS. **Methodologies.** Disponível em <<http://www.v-c-s.org>>. Acesso em 28 de julho de 2011.

VIANA, V. **Financiando REDD: mesclando o mercado com fundos do governo.** *Briefing.* Manaus: 2009

WERTZ-KANOUNNIKOFF, S.; KONGPHAN-APIRAK, M. ***Emerging REDD+. A preliminary survey of demonstration and readiness activities.*** CIFOR. *Working paper nº 46.* Indonésia. 2009. 44p.

ANEXOS

Fluxos de caixa (R\$ x 1.000.000)

BANANA	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21
ENTRADAS	0,0	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8
Venda	0,0	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8	54,4	0,0	44,8	44,8
SAÍDAS	42,5	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7
a) Abertura da área	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
b) Implantação	38,0	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7	21,2	38,0	20,7	38,0	20,7
FLUXO DE CAIXA	42,5	24,1	33,1	38,0	24,1	6,8	33,7	21,2	6,8	24,1	16,3	20,7	23,5	6,8	33,7	38,0	24,1	23,5	16,3	20,7	6,8	24,1
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO	42,5	18,4	14,7	23,3	0,8	7,5	41,2	20,0	26,7	50,8	67,1	46,4	70,0	76,7	110,4	72,4	96,5	120,0	136,3	115,6	122,4	146,5

PINUS MECANIZADO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21
ENTRADAS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0	0,0	34,9	0,0	0,0	0,0	56,3	0,0	0,0	0,0	0,0	233,1
Desbastes e corte raso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0	0,0	34,9	0,0	0,0	0,0	56,3	0,0	0,0	0,0	0,0	233,1
SAÍDAS	11,8	1,1	1,1	1,4	2,7	0,5	0,5	3,0	0,5	0,5	2,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
a) Abertura da área	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
b) Implantação	7,4	1,1	1,1	1,4	2,7	0,5	0,5	3,0	0,5	0,5	2,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
FLUXO DE CAIXA	11,8	1,1	1,1	1,4	2,7	0,5	0,5	3,0	12,2	0,5	2,7	0,5	34,4	0,5	0,5	0,9	55,7	0,5	0,5	0,5	0,5	232,5
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO	11,8	12,9	14,0	15,4	18,1	18,6	19,1	22,1	9,9	10,5	13,1	13,7	20,7	20,2	19,7	18,8	74,5	74,0	73,4	72,9	72,4	304,9

MANDIOCA	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21
ENTRADAS	0,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Venda	0,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
SAÍDAS	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
a) Abertura da área	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
b) Implantação	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
FLUXO DE CAIXA	32,8	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO	32,8	25,6	18,4	11,2	4,0	3,2	10,4	17,6	24,8	32,0	39,2	46,4	53,6	60,8	68,1	75,3	82,5	89,7	96,9	104,1	111,3	118,5

EUCALIPTO	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21
ENTRADAS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	151,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	243,8	0,0
Desbastes e corte raso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	151,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	243,8	0,0
SAÍDAS	13,6	3,4	3,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
a) Abertura da área	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
b) Implantação	9,2	3,4	3,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
FLUXO DE CAIXA	13,6	3,4	3,2	2,8	2,8	33,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	148,3	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	241,0	2,8
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO	13,6	17,0	20,2	23,1	25,9	7,1	4,3	1,4	1,4	4,3	7,1	141,2	138,4	135,5	132,7	129,8	127,0	124,2	121,3	118,5	359,5	356,6

REDD (compliance market)	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21
ENTRADAS	0,0	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0
Venda de créditos de carbono	0,0	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0
SAÍDAS	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
a) <i>Desenvolvimento e manutenção do projeto</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Estudos de viabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PDD	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Certificação inicial	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cert. Monitoramento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Programas ambientais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monitoramento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inventário	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Programas sociais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLUXO DE CAIXA	0,1	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO	0,1	1,7	3,6	5,5	7,5	9,5	11,6	13,8	16,0	18,2	20,5	22,9	25,3	27,7	30,2	32,8	35,4	38,1	40,8	43,6	46,5	49,3

REDD (non compliance market)	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21
ENTRADAS	0,0	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
Venda de créditos de carbono	0,0	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
SAÍDAS	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
a) <i>Desenvolvimento e manutenção do projeto</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Estudos de viabilidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PDD	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Certificação inicial	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cert. Monitoramento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Programas ambientais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monitoramento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inventário	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Programas sociais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLUXO DE CAIXA	0,1	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
FLUXO DE CAIXA ACUMULADO	0,1	0,5	1,1	1,7	2,4	3,1	3,8	4,5	5,2	6,0	6,8	7,6	8,4	9,2	10,1	10,9	11,8	12,7	13,7	14,6	15,6	16,6

Economic Value to the Nation – EVN das culturas consideradas ao longo dos anos (R\$ x 1.000.000)

ELEMENTO	ANO																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1) Valor da madeira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2) Uso da Terra desmatada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Pinus mecanizado	11,83	1,07	1,07	1,42	2,67	0,53	0,53	3,02	12,22	0,53	2,67	0,53	34,39	0,53	0,53	0,88	55,73	0,53	0,53	0,53	0,53	232,53
- Eucalipto	13,64	3,38	3,20	2,84	2,84	33,00	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	148,33	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	240,97	2,84
- Mandioca	32,77	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20
- Banana	42,47	24,07	33,13	38,02	24,07	6,75	33,67	21,23	6,75	24,07	16,34	20,70	23,54	6,75	33,67	38,02	24,07	23,54	16,34	20,70	6,75	24,07
3) Custos de proteção	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4) Perda de serviços ambientais locais	3,29	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
EVN Pinus mecanizado	15,10	1,72	1,72	2,07	3,33	1,19	1,19	3,67	11,57	1,19	3,33	1,19	33,74	1,19	1,19	1,53	55,07	1,19	1,19	1,19	1,19	231,88
EVN Eucalipto	16,91	4,03	3,85	3,49	3,49	32,35	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	147,68	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	240,32	3,49
EVN Mandioca	36,04	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55
EVN banana	45,74	23,42	32,48	38,67	23,42	6,10	33,01	21,88	6,10	23,42	15,69	21,35	22,89	6,10	33,01	38,67	23,42	22,89	15,69	21,35	6,10	23,42

Economic Value to the World – EVW ao longo dos anos (R\$ x 1.000.000)

ELEMENTO	ANO																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1) Venda crédito carbono	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Out of compliance	-0,14	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99
- Compliance	-0,14	1,82	1,88	1,93	1,98	2,04	2,09	2,14	2,20	2,25	2,30	2,36	2,41	2,46	2,52	2,57	2,62	2,68	2,73	2,78	2,83	2,89
2) Manutenç. Serv. Ambientais locais	3,29	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
EVN carbono no compliance	3,15	1,27	1,29	1,31	1,33	1,35	1,37	1,39	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64	1,66
EVN carbono compliance	3,15	2,49	2,54	2,60	2,65	2,70	2,76	2,81	2,86	2,92	2,97	3,02	3,08	3,13	3,18	3,24	3,29	3,34	3,39	3,45	3,50	3,55